

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Centro de Ciências Agrárias – CCA  
Curso de Agronomia

**A ANÁLISE EMERGÉTICA E A AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE TRANSIÇÃO  
AGROECOLÓGICA COMO FERRAMENTAS DE GESTÃO NA PRODUÇÃO DE  
OLERÍCOLAS – BIOMA CERRADO**

**Orientador:** MSc. Antônio Carlos Machado da Rosa  
**Co-Orientador e Supervisor:** Eng. Agr. Valter Caetano Jr.

**Florianópolis, Dezembro de 2012.**



VANESSA STAINBACH ALBINO

**A ANÁLISE EMERGÉTICA E A AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE TRANSIÇÃO  
AGROECOLÓGICA COMO FERRAMENTAS DE GESTÃO NA PRODUÇÃO DE  
OLERÍCOLAS – BIOMA CERRADO**

Monografia de conclusão de curso, apresentada à disciplina de Estágio de conclusão de curso (AGR5001), do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

**Florianópolis, Dezembro de 2012.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**A ANÁLISE EMERGÉTICA E A AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE TRANSIÇÃO  
AGROECOLÓGICA COMO FERRAMENTAS DE GESTÃO NA PRODUÇÃO DE  
OLERÍCOLAS – BIOMA CERRADO**

VANESSA STAINBACH ALBINO

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Antônio Carlos Machado da Rosa  
(Orientador)

---

Valter Caetano Jr. – Engenheiro Agrônomo  
(Co-Orientador, Supervisor e Membro da banca)

---

André Felipe Lohn – Engenheiro Agrônomo  
(Membro da banca)

---

Dorival Almeida da Silva – Engenheiro Agrônomo  
(Membro da banca)

**Florianópolis, Dezembro de 2012.**

*A meus pais, irmã e irmão,  
Aos meus ancestrais, que da terra viveram.*

Dedico

## Agradecimentos

Para este trabalho estar finalizado não posso esquecer-me de agradecer as pessoas que se mostraram fundamentais neste processo, pois sem elas tudo teria sido mais difícil ou inviável, sendo assim, agradeço:

A Deus, pois sempre me acompanha em todas as horas.

Aos meus ancestrais que da terra viveram e sofreram para que hoje eu possa estar existindo.

Aos meus pais, *Jaime Albino* e *Delci Stainbach Albino*, que com seu amor incondicional, paciência, dedicação e compreensão, nunca mediram esforços em minha educação para que hoje eu possa estar me graduando no ensino superior.

A minha irmã, *Beatriz Staimbach Albino*, que com sua atenção e conhecimento, sempre me amparou e auxiliou sem hesitar, além de me ensinar, com seu “jeitinho”, às vezes entendido como duro, a importância de sempre estudar, ter disciplina e persistência.

Ao meu irmão, *Rafhael Stainbach Albino*, que com seu jeito tímido de demonstrar carinho e afeto, ainda assim conseguiu me ensinar como levar a vida de maneira mais leve e feliz.

Aos meus tios e tias, que sempre me apoiaram a sair de minha cidade para viver uma nova experiência, demonstrando alegria por eu estar realizando mais uma etapa de minha vida.

Ao *Valter Caetano Junior* pela receptividade, cumplicidade, companheirismo e por acreditar que a vida é feita de pequenas e boas lembranças. Pela inesgotável paciência, acreditando e apoiando, incondicionalmente, em todos os momentos. À superação das dificuldades que surgiram no dia a dia, assim como a certeza que eu concluiria um excelente trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Ao *Antônio Carlos Machado da Rosa* por sempre acreditar em minha competência profissional, insistindo, orientando, investindo e não desistindo da minha formação e capacitação técnica. Agradeço também a sua atenção, paciência, confiança,

discernimento e os intermináveis e exaustivos diálogos a cerca de uma maneira diferente de se fazer agricultura.

Ao *André Lima*, que com suas conversas e brincadeiras me fez continuar o estágio, além de ser um excelente aluno de dança.

Ao *Leandro Specht* e *Thiago Vidal*, pela atenção e disponibilidade, não deixando de me ajudar e esclarecer dúvidas pertinentes à temática deste trabalho.

Aos meus amigos que tiveram um convívio mais próximo, durante a faculdade, *Luciana Foppa*, *Henrique de Sá Tschumi* e *Rebeca Scherer*, que acompanharam de perto meus anseios, receios, inquietações e sonhos. Entretanto, não posso me esquecer dos membros da turma que também fazem parte da minha história acadêmica, sendo eles: *Ademar Oliveira*, *Aline Mabel Rosa*, *Bruno Salvador Oliveira*, *Célito Pescador Mezzari*, *Douglas Loch*, *João Pedro Bernardy*, *Janaina Heizen*, *Joana Gerent Voges*, *Josiane Darolt*, *Luiz Miguel N. Santos*, *Gustavo Luiz Maria*, *Maila Berté Volpato*, *Mariane Abreu Silveira*, *Rafael Benevenuto*, *Tatiane Carine da Silva*, *Vinicius Vilpert* e *Vitor Gabriel Ambrosini* com os quais perdi uma grande oportunidade de conviver mais intimamente.

A *Sara Amy*, que mesmo a distância não deixou de demonstrar seu apoio e afeto, dando força e incentivo para o término do trabalho.

Ao *Joe Carlo Viana Valle* e *Clevane Ribeiro Pereira Valle* que abriram as portas da fazenda, compartilhando o seu conhecimento e sonhos, tratando-me sempre com muito respeito e zelo, confiando em minha competência profissional.

A *Jaqueline Nunes da Silva*, que foi mais do que companheira de quarto, foi à parceira para todos os momentos do estágio, resultando em uma amizade recheada de inúmeras conversas, inesgotáveis doces, choros e risadas.

Ao *Dhiego da Costa Silva*, pelas conversas e atenção, sempre me dando conselhos e dicas para o mundo profissional e pessoal, além de suas brincadeiras e “atitude”, as quais enriqueceram o meu estágio.

A *Edna*, *Marcos*, *Neide*, *Mariene*, *Marlene*, *Gracyely*, *Jéssica*, *Junior (RH)*, pela atenção e brincadeiras oportunizadas.

Ao *Eraldo* e *Luiz Geraldo*, que demonstraram respeito e receptividade, depositando confiança em minha pessoa para desenvolver os trabalhos propostos no estágio.

Aos encarregados *Thiago Campos* e *Claúdio Duda*, que me receberam de forma educada e respeitosa na Fazenda, acompanhando mais de perto minhas atividades nas minhas primeiras semanas do estágio.

Aos líderes, *Junior*, *Marcos*, *Amaral*, *Jean*, *Jeferson*, *Nika*, *Willian*, *Zezinho*, *Guinha* e aos colaboradores, com os quais tive um convívio mais próximo e que nunca hesitaram em responder as minhas perguntas e sempre foram muito atenciosos.

A Universidade Federal de Santa Catarina, por me oportunizar cursar o ensino superior, sendo referência de ensino no país, bem como aos professores e servidores que tiveram um papel fundamental em minha formação acadêmica.

Enfim, agradeço.



*“Tu serás eternamente responsável por aquilo que cativas”*

O Pequeno Príncipe – Antoine de Saint-Exupéry

## Resumo

A Agricultura Orgânica surge após estudos relacionados à compostagem Indore na Índia, por Sir Albert Howard no tratamento de resíduos sólidos urbanos, como proposta de diminuição dos problemas gerados pelo seu volume no ambiente, o que acabou sendo mais tarde, utilizado como a base para as diretrizes do cultivo orgânico. Este processo é decorrente de acontecimentos históricos como a Primeira e Segunda Revolução Agrícola, pós Primeira Guerra Mundial, na mesma época que acontecia o fortalecimento do capitalismo, além da Revolução Verde, que preconiza o uso de pacotes tecnológicos, os quais prometiam o aumento da produção, desconsiderando o ambiente. A partir disso, viabilizaram-se sistemas que ignoravam as questões ambientais do processo de produção, como a monocultura e o uso de insumos, provenientes dos avanços da indústria química. Com base nisso, na tentativa de mostrar a importância dos serviços ecossistêmicos (bioma) e questões relacionadas à ecologia da paisagem (redesenho da paisagem), Odum 1953 desenvolveu uma metodologia de gestão agrícola, denominada de eMergia para avaliar o gasto energético no sistema de produção agrícola. Assim, utilizou-se a metodologia no presente trabalho, quantificando eMergeticamente o processo de produção orgânica de alface americana, no Bioma Cerrado. Alinhado a isto, fez-se uso da metodologia de avaliação do nível de transição agroecológica, proposto por Feistauer (2012), estabelecendo-se o nível agroecológico que a propriedade encontra-se. A prática de Agricultura Orgânica que a fazenda preconiza, no momento, não inclui ações que considerem o bioma. Com base na análise eMergética realizada, foram obtidos os seguintes resultados: Transformidade (Tr) 4735483; Renovabilidade (%R) 24,77%; Taxa de Rendimento eMergético (EYR) 1,08; Taxa de Investimento eMergético (EIR) 12,86; Taxa de Intercâmbio eMergético (EER) 0,162; Taxa de Carga Ambiental (ELR) 3,04 e Sustentabilidade (ESI) 0,35, refletindo a baixa sustentabilidade do processo de produção da alface americana. Assim, os índices obtidos pela empresa permitem classificá-la dentro do nível dois (2) de transição agroecológica, também denominado de nível de “*substituição de insumos sintéticos por insumos orgânicos e práticas alternativas*”. Portanto, cabe à propriedade restabelecer o contato entre a produção orgânica com o redesenho da paisagem, aliando produção à conservação e uso sustentável do ecossistema.

**Palavras-chave:** *Orgânicos; Alface americana; eMergia; Feistauer;*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de cadeia alimentar demonstrando o aproveitamento de energia. .....	34
Figura 2 – Calorias utilizadas para produzir 01 caloria de alimento. ....	35
Figura 3 – Distribuição do Bioma Cerrado ao longo dos estados brasileiros. ....	39
Figura 4 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria não Inundável.....	41
Figura 5 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria Inundável.....	41
Figura 6 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata Ciliar. ....	42
Figura 7 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três Matas Secas em diferentes épocas do ano. ....	43
Figura 8 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerradão. ....	44
Figura 9 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Denso...44	
Figura 10 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Típico. ..45	
Figura 11 – Diagrama de perfil e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Ralo. ....	45
Figura 12 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Rupestre. .....	46
Figura 13 – Diagrama do perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Parque do Cerrado. .....	47
Figura 14 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três Palmeirais. ....	48
Figura 15 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Vereda. ....	49
Figura 16 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Sujo. ....	50
Figura 17 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Rupestre. .....	50
Figura 18 – Digrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Limpo.....	51
Figura 19 – Croqui da fazenda com foco em ecologia da paisagem da fazenda. ....	56

Figura 20 – Corredores ecológicos. ....	57
Figura 21 – Corredores ecológicos (continuação).....	58
Figura 22 – Mapa 01 .....	61
Figura 23 – Símbolos da análise eMergética. ....	69
Figura 24 – Diagrama de fluxo de energia da alface americana. ....	76
Figura 25 – Recursos utilizados na produção de alface americana na fazenda. ....	79
Figura 26 – Resumo dos fluxos eMergéticos dos recursos e a eMergia utilizada no cultivo de alface americana da fazenda. ....	80
Figura 27 – Resumo dos índices eMergéticos obtidos no sistema de produção orgânico de alface americana da fazenda.....	80
Figura 28 – Resumo da sustentabilidade do sistema e a utilização dos recursos não renováveis da natureza e da economia.....	83
Figura 29 – Esferas de influência do solo. ....	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos cultivos nos setores da fazenda.....	63
Tabela 2: Modelo de tabela de avaliação de eMergia .....	71
Tabela 3: Pontuação dos níveis de transição agroecológica .....	75
Tabela 4: Entrada e saída dos fluxos energéticos.....	78
Tabela 5: Resultado da avaliação do nível de transição agroecológica da empresa. .....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**APP** – Área de Preservação Permanente

**ATP** – Trifosfato de Adenosina

**BASF** – Baden Anilin und Soda Fabrik

**EER** – Taxa de Intercâmbio de energia

**EIR** – Taxa de Investimento emergético

**ELR** – Taxa de Carga Ambiental

**Emdólar** – Equivalente em moeda de um fluxo de energia

**EYR** – Razão de rendimento emergético

**Ep** – Energia do produto

**F** – Recursos na economia

**FiBL** – Research Institute of Organic Agriculture

**FLV** – Frutas, legumes e verduras

**I** – Recursos na natureza

**IFOAM** – International Federation of Organic Agriculture Movements

**J** – Joule

**Kcal** – Quilocalorias

**LABENSRU** – Laboratório de Ensino Rural

**M** – Materiais da economia

**MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**N** – Recursos não renováveis da natureza

**NADPH** - Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato Hidreto

**NPK** – Nitrogênio, Fósforo e Potássio

**OAC** – Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica

**OCS** – Organização de controle social

**OPAC** – Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade

**PNB** – Produto Nacional Bruto

**R** – Energia dos recursos renováveis da natureza

**RL** – Reserva Legal

**S** – Serviços da economia

**seJ** – Joule de energia solar equivalente

**seJ/\$** - Joule de energia solar por dólar

**seJ/J** – Joule de energia solar por Joule

**seJ/Kg** – Joule de energia solar por Kg

**Tr** – Transformidade

**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina

**US\$** - Dólares americanos

**Y** – Energia do produto

**\$** - Dinheiro, como um fluxo

**%R** – Renovabilidade eMergética

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A –	Check list para coleta de dados referente à análise econômica....	108
Apêndice B –	Memória de cálculo das entradas e saídas da produção de alface americana. ....	110
Apêndice C –	Questionário inter-pessoal dos funcionários. ....	119



**LISTA DE ANEXOS**

Anexo A – Planilha de avaliação do Nível de Transição Agroecológica – Nível 1...	125
Anexo B – Planilha de avaliação do Nível de Transição Agroecológica – Nível 2...	126
Anexo C – Planilha de avaliação do Nível de Transição Agroecológica – Nível 3 ..	126
Anexo D – Instrução Normativa nº 46 de 06 de Outubro de 2011.....	128

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	20
OBJETIVOS .....	24
Objetivo Geral .....	24
Objetivos Específicos .....	24
CAPÍTULO 1 .....	25
O contexto histórico da produção orgânica, energia e a produção de olerícolas .....	25
1.1 ORIGEM DA PRODUÇÃO DE ORGÂNICOS .....	25
1.2 PRODUÇÃO ORGÂNICA.....	28
1.3 ORGÂNICOS X AGROECOLÓGICOS.....	31
1.4 ENERGIA.....	33
1.4.1 Energia .....	33
1.5 PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS.....	35
CAPÍTULO 2 .....	37
Caracterização do Bioma Cerrado e a Ecologia da Paisagem como influências no processo de produção .....	37
2.1 BIOMA.....	37
2.2 BIOMA CERRADO .....	38
2.2.1 Características da vegetação do Cerrado .....	39
2.2.2 Características edafoclimáticas do Cerrado.....	51
2.2.3 Co-evolução das olerícolas no Cerrado .....	53
2.2.4 Fotossíntese das plantas do Cerrado .....	54
2.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM .....	55
CAPÍTULO 3 .....	60
Caracterização do local de estágio e das atividades desenvolvidas .....	60
3.1 ESTÁGIO .....	60
3.2 A FAZENDA .....	60
3.2.1 Características do sistema animal – <i>Produção</i> .....	61
3.2.2 Características do sistema vegetal – <i>Produção</i> .....	62
3.2.2.1 Alface americana .....	63
3.2.3 Características do setor viveiro – <i>Green House</i> .....	65
3.2.4 Características do setor de beneficiamento – <i>Packing</i> .....	65

3.2.5 Características do setor de distribuição e comercialização .....	65
CAPÍTULO 4 .....	67
Descrição das metodologias adotadas como ferramentas de gestão agrícola da propriedade .....	67
4.1 GESTÃO AGRÍCOLA .....	67
4.2 ANÁLISE EMERGÉTICA.....	67
4.2.1.1 Diagrama de fluxos de energia .....	69
4.2.1.2 Organização dos dados .....	71
4.2.1.3 Cálculo e interpretação dos dados.....	72
4.2.1.4 Limitações da metodologia da análise eMergética .....	73
4.3 METODOLOGIA FEISTAUER – TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA .....	74
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
4.4.1 Análise eMergética – <i>Alface americana</i> .....	75
4.4.1.1 Diagrama dos fluxos de energia .....	75
4.4.1.2 Organização dos dados .....	77
4.4.1.3 Cálculo e interpretação dos dados.....	79
4.4.2 Nível de transição agroecológico .....	83
CAPÍTULO 5 .....	86
Considerações sobre os resultados obtidos referentes às duas metodologias de gestão agrícola aplicadas na fazenda .....	86
5.1 CONCLUSÕES .....	86
5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	94
REFERÊNCIAS.....	95
APÊNDICES.....	108
ANEXOS .....	125

## INTRODUÇÃO

Entendida como uma ciência que pretende contribuir para o manejo e desenho de agroecossistemas<sup>1</sup> sustentáveis, em perspectiva de análises econômicas, sociais, ambientais, culturais, políticas e ética (CAPORAL, 2004), a agroecologia tem alcançado, desde os anos 1970, um espaço cada vez maior nas discussões sobre os destinos da agricultura, sobretudo entre aqueles que visam compreender os processos ecológicos, manejando os ecossistemas de forma a melhorar a produção e torná-la mais sustentável. Seguindo estes princípios e ainda reduzindo impactos ambientais e sociais negativos – e, conseqüentemente, o aporte de insumos externos (GLIESSMAN, 1998 *citado por* ALTIERI, 2012) –, a ciência da agroecologia tem servido como uma diretriz às diversas linhas de agricultura alternativa, dentre as quais podemos destacar a Agricultura Orgânica.

Gestada na década de 1920 com Sir Albert Howard, após estudos realizados na Índia – que posteriormente deram origem ao reconhecido livro “Um Testamento Agrícola” (*An Agricultural Testament*) –, a Agricultura Orgânica adquiriu reconhecimento mundial na década de 1970. Hodiernamente os três maiores produtores na linha da Agricultura Orgânica são: Austrália, seguido por Brasil e Argentina. No Brasil ela está presente em todos os estados brasileiros, sendo a região centro-oeste a maior produtora na área destinada à produção orgânica (SANTOS, 2010).

No estado de Goiás, os principais produtos orgânicos são: hortaliças, açúcar, laticínios e feijão. As olerícolas tem produção destacada no Brasil, principalmente, no Cerrado. O ambiente quente, decorrente da baixa umidade do ar, favorece as espécies oriundas de clima temperado, comumente cultivadas nesta região, bem como, por ser quente ao longo de todo o ano, permite que ocorra apenas uma diminuta incidência de patógenos. Com irrigação adequada, o Cerrado apresenta-se como local extremamente propício para a produção de olerícolas, sobretudo, na estação seca (MAPA, 2012).

---

<sup>1</sup> Os agroecossistemas, o qual é uma abreviatura de ecossistemas agrícolas, diferem dos ecossistemas naturais e seminaturais, de três maneiras básicas: (1) a energia auxiliar que aumenta ou subsidia a entrada de energia solar está sob controle do ser humano e consiste de trabalho humano e animal, fertilizantes, pesticidas, irrigação, maquinário movido a combustível, entre outros aspectos; (2) a diversidade de organismos e plantas cultivadas geralmente é reduzida (novamente pela gestão humana), a fim de maximizar a safra de produtos alimentares específicos ou outros; (3) as plantas e os animais dominantes estão sob seleção artificial, em vez de seleção natural (ODUM & BARRET, 2011).

Entretanto, este bioma acabou menos valorizado, sobretudo, na época de “ocupação” do centro-oeste<sup>2</sup>. Nesta época, o Cerrado foi substituído por pastagens e, conseqüentemente, o valor e os serviços ecossistêmicos que este propicia foram excluídos do processo, ignorando-se, também, a sustentabilidade do sistema (MANTOVANI & PEREIRA, 1998).

Com base neste processo acelerado de degradação dos ecossistemas, Odum em 1953, desenvolveu a metodologia de gestão de ecossistemas, baseado no uso da energia dos sistemas produtivos, sendo possível fazer uma avaliação mais profunda dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, denominado de análise eMergética<sup>3</sup>, podendo-se aplicar este método para qualquer ecossistema existente.

A análise eMergética serve como instrumento de avaliação da sustentabilidade de um sistema, podendo relacionar a dependência deste por recursos não renováveis e, conseqüentemente, a sua fragilidade. Neste tipo de análise, consideram-se aspectos da contribuição da natureza – energia solar agregada ao processo, chuva, vento – e questões pertinentes à economia.

Visando aplicar os princípios agroecológicos no trabalho de estágio, realizado como requisito parcial para obtenção do grau de engenheira, no curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), optou-se por aplicar a referida ferramenta para quantificar a eMergia do sistema de produção à campo, tendo como foco a alface americana (*Lactuca sativa*). A produção desta olerícola foi o objeto central do trabalho de campo, sendo a alface americana um dos principais produtos da fazenda em que se realizou o estágio. Vale destacar que a propriedade foi escolhida para a pesquisa por ser referência na produção orgânica de olerícolas no país.

O estágio ocorreu na empresa<sup>4</sup> no período do dia três (03) de agosto de 2012 ao dia sete (07) de dezembro de 2012. Durante o estágio acompanhou-se as atividades na área de planejamento, produção, beneficiamento, comercialização e distribuição da alface americana, visando um entendimento de todo o processo de produção, a bem de correlacioná-los adequadamente.

---

<sup>2</sup> Através de incentivos federais, para que a população se deslocasse para o interior do país.

<sup>3</sup> As informações pertinentes a análise eMergética podem ser encontradas no *Capítulo 4 – Descrição das metodologias adotadas como ferramentas de gestão agrícola da propriedade*.

<sup>4</sup> A empresa está localizada a 70 km do plano piloto de Brasília, estando há 25 anos no mercado de orgânico com produção vegetal e orgânica.

O procedimento para execução da análise eMergética realizado no estágio, seguiu três passos, sendo eles: 1) coleta de dados com a elaboração de um diagrama de fluxo de energia; 2) confecção de planilhas e tabelas; e 3) tabulação dos dados em software específico, desenvolvido por meio da ferramenta<sup>5</sup> disponibilizada pelo Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada (LEIA), na Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (FEA/Unicamp-SP)<sup>6</sup>.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que, apesar de quantificar a energia que entra no sistema, a análise eMergética, não diagnostica quais as práticas culturais aplicadas na propriedade e se estas contemplam as diretrizes agroecológicas. Baseado nisto, e aliado a metodologia de análise eMergética, foi utilizada a metodologia confeccionada por Feistauer (2012), para o preenchimento das lacunas da eMergia, classificando o nível de transição agroecológica da propriedade, aliando o bioma e os aspectos da “Ecologia da Paisagem”<sup>7</sup>.

Dessa forma, foi possível identificar as práticas realizadas e perceber a adequação possível aos princípios agroecológicos. Baseado nisso, esta ferramenta foi desenvolvida como meio de mensurar e, consequentemente, servir de fundamentação para a tomada de decisão por parte do produtor, tornando o sistema mais sustentável.

As metodologias sugeridas, por serem complementares, serviram para análise da cultura da alface americana, sendo modelo para propor sistemas de produção mais sustentáveis, servindo como ferramentas de gestão, em virtude da escassez cada vez maior dos recursos não renováveis que entram no sistema.

Em seguida serão abordados os temas referentes: ao “Contexto histórico da produção orgânica, energia e a produção de olerícolas” (Capítulo 1), referenciando o surgimento da produção de orgânicos, e porque surgiu, explicando também a diferença entre um cultivo orgânico e agroecológico; o uso da energia nos sistemas

---

<sup>5</sup> Programa On-line de Análise eMergética para Sistemas Agrícolas desenvolvido pelo Laboratório de Engenharia Ecológica (LEIA), coordenado por Enrique Ortega.

<sup>6</sup> O LEIA foi criado em 1985, sendo responsável por realizar estudos sobre sustentabilidade dos ecossistemas utilizando a metodologia eMergética para avaliação dos sistemas produtivos, através de modelagens e simulações de projetos para o desenvolvimento sustentável (ORTEGA, 1999).

<sup>7</sup> As informações pertinentes a “Ecologia da Paisagem” podem ser encontradas no *Capítulo 2 – Caracterização do Bioma Cerrado e a Ecologia da paisagem como influências no processo de produção*.

agrícolas e as leis da termodinâmica; além da atual situação da produção de olerícolas, demonstrando a ligação destas temáticas.

No segundo capítulo serão elencadas as questões pertinentes a “Caracterização do Bioma Cerrado e sua influência no processo de produção” com suas devidas caracterizações edafoclimáticas e da vegetação sendo o bioma o foco do estudo no tema da “Ecologia da Paisagem”, a qual preconiza o redesenho dos sistemas agrícolas para se aliar produção e conservação dos sistemas naturais. Assim, o entendimento do bioma recorre no entendimento dos redesenhos agrícolas, interligando orgânicos, com produção de olerícolas e redesenho da paisagem.

Em seguida descreve-se o local de estágio, elencando as atividades desenvolvidas e caracterizando o sistema de produção vegetal e animal.

No terceiro capítulo, discutiram-se as metodologias que poderão ser utilizadas como ferramentas de gestão no sistema produtivo de olericultura orgânica, caracterizando-se cada uma delas e a sua complementaridade para o sistema, sendo em seguida feita a discussão dos resultados obtidos (Capítulo 4).

Nas conclusões, correlaciona-se o bioma com a ecologia da paisagem e sugere-se o redesenho da paisagem da propriedade, com base a atender questões ambientais de produção das duas metodologias.

E por fim, são feitas as considerações relacionadas à formação da acadêmica, a importância da ferramenta e dificuldades enfrentadas na pesquisa.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

- I. Aplicar as metodologias de gestão agroecológica em uma produção vegetal orgânica.

### **Objetivos Específicos**

- I. Identificar os insumos no sistema produtivo de olericultura orgânica;
- II. Identificar o nível de transição agroecológica, deste sistema produtivo de olericultura orgânica, pela aplicação de metodologias de análise;
- III. Avaliar a sustentabilidade deste sistema produtivo de olericultura orgânica;



## CAPÍTULO 1

### O contexto histórico da produção orgânica, energia e a produção de olerícolas

#### 1.1 ORIGEM DA PRODUÇÃO DE ORGÂNICOS

A agricultura foi e é objeto das observações daqueles que procuram melhorar as práticas do momento. Com o direcionamento da produção de conhecimento ao longo dos tempos para a diminuição das restrições do ambiente e de trabalho, tem se observado a passagem de uma agricultura itinerante para uma agricultura permanente. Isso se deu, sobretudo, com a introdução do sistema de rotação bienal, chegando-se, entre os séculos XI e XIII, ao sistema de rotação trienal. Este período é caracterizado como a Primeira Revolução Agrícola (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

Este sistema de rotação trienal necessitava, após dois anos de cultivo, do controle de espontâneas, feito através da aração. Entretanto, com a difusão nos séculos XVIII e XIX do sistema quadrienal, que ficou conhecido como Norfolk<sup>8</sup>, o pousio foi substituído pela introdução de forrageiras, controlando as espontâneas, além de disponibilizar fertilizantes orgânicos (ALMEIDA, 2004).

Tal sistema de rotação era constituído por uma cultura de nabos forrageiros de “estação quente”, intercalados com o cultivo de cereal de inverno e o cultivo de cereal de primavera seguida por um cereal. Entretanto, era necessário intercalar, para equilibrar essa sucessão de cultivos “exigentes”, leguminosas forrageiras, como o trevo. Assim, possibilitou-se melhorar a alimentação animal – o que induziu a intensificação da pecuária, relacionando a criação de ovelhas e a produção de lã para a indústria têxtil em plena expansão. Todo este processo tem sido denominado como a Segunda Revolução Agrícola (MAZOYER & ROUDART, 2010).

O desenvolvimento da química, com Lavoisier, culmina na postulação da “*Lei do mínimo*” por barão Justus von Liebig. Para este cientista, os rendimentos dos cultivos agrícolas eram diretamente proporcionais à quantidade de nutrientes minerais fornecidos às plantas, principalmente àqueles nutrientes em quantidades diminutas no solo – constatação decorrente de sua observação (equivocada) de que as plantas conseguiam chegar até a sua maturidade na ausência de matéria orgânica (ODUM & BARRET, 2011). O equívoco de considerar que a matéria

---

<sup>8</sup> Condado britânico a partir do qual se difundiu na Inglaterra.

orgânica seria inútil no cultivo viabilizou o sistema de monocultura, ao mesmo tempo em que a química inorgânica emergiu, também, como uma possibilidade de eliminar o problema do esgotamento do solo, decorrente da própria monocultura, pois a monocultura só podia ser empregada em solos excepcionais ou próximo a fontes abundantes de insumos orgânicos.

Uma questão contemporânea aos fatos e que deve ser contextualizada refere-se à necessidade de produzir tintas para tingir os tecidos, resultante da expansão da indústria têxtil, que era dominada pelos ingleses. Os alemães Friedrich Bayer e Johann Friedrich Wescott implantam a indústria química para produção de anilinas, em 1863, no mesmo ano que Wilhelm Meister e Eugen Lucius fundam a Hoechst e em 1865 é fundada a *Baden Anilin und Soda Fabrik* (BASF). Em seguida, a Hoechst dá origem a IG Farben, que resulta no poder alemão em Guerra Química, na primeira guerra mundial.

Desta forma, percebe-se que a química agrícola de Liebig deu origem as fábricas de fertilizantes de síntese química e as de síntese química de anilinas deu origem às indústrias de agroquímicos, ambas, partes importantes da base tecnológica da agricultura convencional.

Outro ponto importante, que deve ser considerado, é o fato de que em 1913, Fritz Haber, pesquisador da Universidade de Karlsruhe e Prêmio Nobel em 1918, e Carl Bosch, pesquisador da BASF e Prêmio Nobel em 1931, descobriram como sintetizar amônia<sup>9</sup>, a qual contém nitrogênio, o principal produto de explosivos. Assim, com a síntese de amônia viabilizou-se a Primeira Guerra Mundial (1914-1918). Após a guerra os campos da Alemanha estavam contaminados por produtos derivados da química inorgânica. Dessa forma, promoveu-se um novo modelo de produção, sendo este disseminado pelo mundo (SIMÃO, 2008).

Após a guerra, Rudolf Steiner, foi solicitado pelo governo alemão, para que desenvolvesse uma forma de inibir o efeito destes produtos no campo, sendo possível fazer uso dos mesmos, novamente, para a agricultura. Surge então a ideia de biodinamizar o solo, fazendo uso de insumos orgânicos. Entretanto, é somente nos anos 70 que Steiner é revalorizado, e seu modelo acaba sendo colocado como um confronto a agricultura convencional.

---

<sup>9</sup> A amônia já tinha sido sintetizada em laboratório por Friedrich Wöhler, porém sem fins comerciais, a partir disto é possível para Liebig pesquisar e publicar o livro "Química Agrícola" (1840).

Logo após, Rudolf Steiner, na década de 1920, surge Sir Albert Howard, que passou 40 anos em Indore (Índia), desenvolvendo experimentos para o tratamento biológico controlado dos resíduos sólidos. Como resultado Howard desenvolve um sistema de produção de composto, contendo as características desejadas, podendo ser utilizado como uma opção ao manejo nutricional de plantas, além de ser uma opção de redução de resíduos, desenvolvendo o processo Indore<sup>10</sup> de compostagem. Em seguida, após a sua vivência na Índia, este escreve um livro em 1929 denominado de *An Agricultural Testament* (Um Testamento Agrícola) (ASSIS, 2005).

Neste livro Howard demonstrou que um solo provido de altos níveis de matéria orgânica assegura uma vida microbiana intensa e rica, pela qual a nutrição e a sanidade das plantas são plenamente atendidas e os alimentos produzidos são de alto valor biológico, atendendo-se um sistema de desenvolvimento de agricultura sustentável (KHATOUNIAN, 2001).

Esta nova etapa da produção agrícola, que possibilitaria driblar as limitações ecológicas com a química orgânica, coincidiu com a consolidação do capitalismo. Além disto, essa fase também corresponde a um período de rápidos progressos científicos e tecnológicos. Com isso, a humanidade desenvolveu-se sob uma lógica econômica que considerou os recursos naturais inesgotáveis, e a degradação ambiental como o preço a ser pago. Portanto, as regras ecológicas básicas passaram a ser consideradas desnecessárias (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

A partir desta concepção equivocada, de insumos minerais altamente solúveis e a desconsideração das práticas ecológicas, surge o advento da “Revolução Verde”, a qual tinha como objetivo principal solucionar a problemática da fome no mundo, em virtude da pressão demográfica.

A expressão “Revolução Verde” foi criada em 1966, em uma conferência em Washington, por Wiliam Gown, que disse a um pequeno grupo de pessoas interessadas no desenvolvimento de países com déficit de alimentos que: “*é a Revolução Verde, feita a base de tecnologia, e não do sofrimento do povo.*” (GOLDEMBERG, 1998 citado por MENDES JÚNIOR, 2011).

Deste ponto em diante, a Revolução Verde é um modelo que surge a partir de uma série de fatores sociais e econômicos próprios dos anos 1960 e 1970, com

---

<sup>10</sup> Esse nome em virtude do local onde foi desenvolvido o processo.

pesquisas e estudos que visem à incorporação de pacotes tecnológicos. Mais do que um avanço tecnológico para aumentar a produtividade, ela é resultante de uma estrutura e processo histórico determinado, a saber, o final da Segunda Guerra Mundial. As variáveis econômicas, técnicas, sociais e políticas, que aí estavam dadas, favoreceram o seu desenvolvimento (ANDRADES & GANIMI, 2007).

Nos trópicos, com ecossistemas, completamente, diferentes dos de clima temperado, os pacotes tecnológicos não aumentaram as colheitas como esperado, mas levaram à decadência total dos solos. Isto se deu, especialmente, pela lavração profunda, a neutralização do alumínio por calagens elevadas, o desequilíbrio entre os nutrientes, causado pela adubação com NPK e uso de pesticidas e a exposição dos solos a chuva (PRIMAVESI, 2003).

Dessa forma, nos anos 70 após a divulgação de vários impactos ambientais, surge espaço para outro tipo de pensamento que de fato atenda as questões sociais, políticas e econômicas. Com este propósito, diferentes abordagens de agricultura pós-moderna ou pós-industrial surgem, a partir de escolas e / ou linhas filosóficas diversas, caracterizada como Agricultura Alternativa, entre elas a Agricultura Orgânica (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

## **1.2 PRODUÇÃO ORGÂNICA**

A Agricultura Orgânica quando se torna uma prática voltada para o mercado, de uma forma abrangente, agricultor e consumidor deixam de ter uma relação próxima e, conseqüentemente, estabelece-se uma ruptura entre o produto em si e a forma que este é produzido. Isto ocorre, principalmente, na medida em que a motivação para o consumo de produtos orgânicos é visto sob o aspecto de possibilidades de benefícios a saúde, sendo o fator principal não ter agrotóxicos, enquanto as questões associadas à forma de produção são deixadas de lado ou são apontadas de forma secundária à motivação de consumo (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

Ao analisar a atividade de Agricultura Orgânica, de acordo com Gomes (2004), podemos encontrar:

- 1) Agricultores pioneiros, ligados por um forte idealismo à Agricultura Orgânica, com modo de vida e padrão de consumo adequado ao discurso ecológico; 2) Empresas agrícolas, que perceberam na Agricultura Orgânica uma oportunidade de mercado, com evidente

apelo de propaganda e um padrão industrial de processamento de produtos; e 3) Grupos de pequenos agricultores, que passando por dificuldades financeiras, problemas de saúde ligados ao uso de agroquímicos ou descontentamento com o trabalho, se unem em associações ou cooperativas para produzir e comercializar alimentos orgânicos.

A maioria dessas iniciativas de produção olerícola orgânica, seja qual for a motivação de seus participantes, faz uso de diversas técnicas convencionais de manejo, como monoculturas e total exclusão de plantas espontâneas, sendo que o manejo do solo utiliza procedimentos que são causas da degradação do mesmo, como o revolvimento e pulverização com enxada rotativa (GOMES, 2004).

Sendo assim, de acordo com Assis & Romeiro (2002), observa-se que o aumento da demanda por produtos orgânicos pode entrar em conflito com a forma que este é produzido, pois alguns padrões de procedimento reduzem o equilíbrio do agroecossistema, sendo este o enfoque – o que é e não é permitido pela legislação brasileira em vigor.

Para o Ministério da Agricultura (2012), para um produto ser considerado orgânico, o alimento tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos. Estes contemplam o uso racional do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais, além de seguir as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Quanto à Agricultura Orgânica de modo específico, esta se refere a um sistema de produção sob normas determinadas, cujo objetivo é manter a produtividade agrícola, tanto do ponto de vista social, econômico e ecológico, removendo o uso de fertilizantes sintéticos e pesticidas (FAVER, 2004).

A Agricultura Orgânica pode ser caracterizada ainda como uma prática agrícola e, como tal, um processo social que apresenta formas diferentes de encaminhamento tecnológico e de inserção de mercado, onde os limites teóricos da agroecologia são ou não respeitados (PENTEADO, 2000 *citado por* ASSIS & ROMEIRO, 2002).

Os alimentos provenientes de produção orgânica, de acordo com a legislação brasileira, podem ter sua qualidade garantida por meio de três instrumentos:

- 1) Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC): Nesta opção a certificação por auditoria exige que a avaliação da conformidade seja feita por uma certificadora independente, sem vínculo direto com quem produz ou com quem compra;
- 2) Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC): Caracterizam-se pela responsabilidade coletiva de seus membros, que podem ser produtores, consumidores, técnicos e quem mais se interesse em fortalecer esses sistemas. Os métodos de geração de credibilidade são adequados a diferentes realidades sociais, culturais, políticas, territoriais, institucionais, organizacionais e econômicas;
- 3) Organização de Controle Social (OCS): A legislação brasileira abriu uma exceção na obrigatoriedade de certificação dos produtos orgânicos que são vendidos diretamente aos consumidores, em feiras e pequenos mercados locais.

Os produtores que buscarem a certificação e estiverem de acordo com as normas poderão usar um selo oficial nos seus produtos. Este é fornecido por certificadoras cadastradas no Ministério da Agricultura que são responsáveis pela fiscalização dos produtos (MAPA, 2012). A certificação deve ser entendida assim como um instrumento econômico baseado no mercado, que visa diferenciar produtos e fornecer incentivos tanto para o consumidor como para os produtores (SOUZA, 2008).

O mercado é um dos grandes propulsores da Agricultura Orgânica e segundo Santos (2010), os registros no *The World of Organic Agriculture*, realizado em 2010 pelo *Research Institute of Organic Agriculture* (FiBL) e pelo *International Federation of Organic Agriculture Movements* (IFOAM), indicam que a Agricultura Orgânica é realizada em 154 países. São 1,4 milhões de produtores, que ocupam 35 milhões de hectares de cultivo orgânico certificado, com uma média mundial de 25 hectares por produtor.

Neste estudo, o Brasil aparece com 1,8 milhões de hectares, ficando com a quarta maior área orgânica do mundo. Entretanto, no Censo Agropecuário – IBGE (2006), a área de orgânicos, considerando certificados e não certificados, é de 4,9 milhões, o que coloca o Brasil como a segunda maior área destinada ao cultivo orgânico no planeta. Assim os maiores produtores são: Austrália (12,02 milhões ha); Brasil (4,9 milhões ha); Argentina (4,01 milhões ha), China (1,85 milhões ha), EUA

(1,81 milhões ha), Espanha (1,13 milhões ha), Índia (1,02 milhões ha), Itália (1,00 milhão ha), Uruguai (0,93 milhões ha) e Alemanha (0,91 milhões ha), considerando as áreas não certificadas.

O Brasil tem um grande potencial de produção de orgânicos, que o possibilita estar entre os grandes produtores internacionais. O país ocupa o 34º lugar no ranking dos países exportadores de produtos orgânicos (SANTOS & MONTEIRO, 2004). De acordo com o Portal Brasil (2011), as vendas de produtos orgânicos no Brasil alcançaram R\$ 350 milhões em 2010 – um valor que é 40% superior ao registrado no ano de 2009.

A Agricultura Orgânica é praticada em todos os estados brasileiros, sendo os que mais se destacam: Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Ceará, Paraná, Piauí e São Paulo.

No estado de Goiás, os principais produtos orgânicos são: hortaliças, açúcar, laticínios e feijão. As olerícolas tem produção destacada no Brasil, principalmente, no Cerrado (MAPA, 2012).

De acordo com Campanhola & Valarini (2001), alguns motivos levaram a viabilidade econômica da produção alternativa de alimentos, sendo eles: 1) os produtos orgânicos apresentam nicho de mercado e, portanto, visam atender a um segmento restrito e seletivo de consumidores; 2) inserção nas redes nacionais e transnacionais de comercialização de produtos orgânicos, a partir de organizações em associações ou cooperativas; 3) diminuição da dependência de insumos externos e diversificação da produção, argumento este válido, principalmente, para os pequenos produtores; e 4) pressões das regulamentações ambientais.

### **1.3 ORGÂNICOS X AGROECOLÓGICOS**

Sobre os sistemas de produção de base agroecológica, estes se caracterizam pela utilização de tecnologias que respeitem a natureza, mantendo ou alterando da menor forma possível as condições de equilíbrio entre os organismos participantes no processo de produção bem como do ambiente (ASSIS, 2005).

Dessa forma, apesar da origem sobreposta à Agricultura Orgânica, a agroecologia não deve ser vista como sinônima àquela, pois, de acordo com Assis (2003) *citado por* Martins (2010), a agroecologia:

é uma ciência, que procura inter-relacionar o saber de diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de propor um

encaminhamento para a agricultura que respeite as condicionantes ambientais impostas pela natureza e esta atividade econômica, sem esquecer o desenvolvimento social e econômico. Entretanto, a Agricultura Orgânica é uma prática agrícola e, como tal, um processo social que apresenta alguns vieses expressos em diferentes formas de encaminhamento tecnológico e de inserção no mercado, onde em função de como esta ocorre, os limites teóricos da agroecologia são respeitados em maior ou menor grau.

Entendida a partir de seu enfoque teórico e metodológico próprio e com a contribuição de diversas disciplinas científicas, a ciência Agroecológica passa a constituir uma matriz disciplinar integradora de saberes, conhecimentos e experiências de distintos atores sociais, dando suporte à emergência de um novo paradigma de desenvolvimento rural (CAPORAL, 2006). Ela é aqui entendida como uma ciência destinada a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis (CAPORAL, 2004).

Para Altieri (2003), a ideia inicial era que o modelo de Agricultura Orgânica utilizasse os recursos internos, próximos ou disponíveis na propriedade, como: energia solar, eólica, controle biológico de pragas, fixação biológica de nitrogênio e outros nutrientes liberados pela decomposição da matéria orgânica do solo, além de priorizarem o uso de rotação de cultura, resíduos culturais e orgânicos, adubação verde, dejetos orgânicos de fora da propriedade e aspectos de controle de pragas, plantas daninhas e doenças. Ou seja, a ideia era que os princípios da agroecologia fossem seguidos pela Agricultura Orgânica.

Hodiernamente, contudo, no que se refere à estrutura e funcionalidade, a Agricultura Orgânica em larga escala segue a mesma lógica da agricultura convencional. Um grande número de produtores orgânicos utiliza máquinas modernas, variedades comerciais, altamente exigentes e monoculturas (ALTIERI, 2003).

As pesquisas dos últimos cinquenta anos foram orientadas para desenvolver cultivares de alto rendimento, dependendo, conseqüentemente, de insumos e tecnologia, visando à máxima produtividade sem se preocupar com aspectos ecológicos. Dessa forma, percebe-se que há grandes entraves a serem solucionados para que se possam desenvolver variedades que atendam os sistemas orgânicos de produção (ALMEIDA; AZEVEDO; CARDOSO *et. al.*, 2000).



Uma possibilidade para reverter tal quadro é a diversificação temporal e espacial das culturas, pois esta permite a combinação de espécies de maneira a aperfeiçoar o uso de nutrientes, água e luminosidade e, juntamente, aproveitar as interações benéficas entre as espécies, dificultando o acesso de pragas às áreas cultivadas (GAVIOLI, 2011). Além disso, a diversificação temporal e espacial das culturas possibilita a longevidade do sistema, através da contínua geração de conhecimento, a partir da melhoria incremental da paisagem, da propriedade e da diversidade produtiva, propiciando o surgimento de condições ecológicas favoráveis para o funcionamento sustentável dos agroecossistemas (SCHULTZ; ECKHARDT *et. al*, 2011).

## 1.4 EMERGIA

### 1.4.1 Energia

A energia solar é a fonte energética mais abundante na terra, que por ser dispersa, no tempo e no espaço, apresenta baixa qualidade quando comparada à qualidade de outras fontes de energia dela derivada (RODRIGUES; GUERRA *et. al*, 2010).

De acordo com Odum & Barret (2011), a energia é definida como a capacidade de executar trabalho. O comportamento da energia é regido pelas leis da termodinâmica, sendo elas: *Lei da conservação da energia*, que estabelece que a energia possa ser transformada de uma forma para outra, mas não pode ser criada nem destruída; e a *Lei da entropia*, onde a energia pode ser exposta de várias maneiras, incluindo, por exemplo, a transformação de energia, que irá ocorrer espontaneamente, caso haja a degradação da energia de uma forma concentrada para uma forma dispersa, ou seja, o calor de um objeto quente tenderá, espontaneamente, a se dispersar nos arredores mais frios.

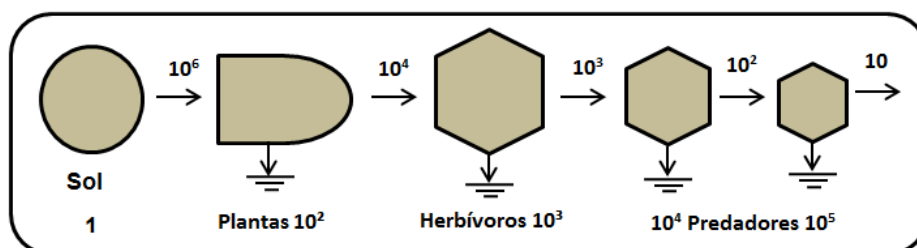
A transferência de energia ao longo da cadeia alimentar de um ecossistema é chamada de fluxo de energia porque, de acordo com a lei da entropia, as transformações da energia são “unidirecionais”, em contraste com o comportamento cíclico da matéria.

Assim, a energia é continuamente perdida em todos os ecossistemas naturais e precisa ser substituída para manter o alto número de interações que ocorrem. O sol é a fonte de toda a energia na terra. Dessa forma, ecossistemas naturais estáveis possuem baixos índices de entrada e saída de energia (MARS, 2008).

Entretanto, a qualidade de energia aumenta, da mesma forma que a capacidade de se realizar trabalho, ao passo que a quantidade diminui nas cadeias alimentares e em outras sequências de transferência de energia. Portanto, a energia se move através de todos os sistemas vivos, desde os herbívoros, que comem sementes, capim ou frutas até a bactéria dentro de uma minhoca, onde, finalmente, é liberada como dióxido de carbono e água. Calor também é liberado na atmosfera a cada estágio de transformação. Assim, pela produção de plantas, seja numa horta ou numa floresta, começa-se a captação de energia solar, que irá fluir através dos organismos por uma variedade de caminhos, formando uma teia ou rede e qualificando a energia (MORROW, 2010).

Assim, na base de uma pirâmide de energia a produção primária, representada pelos organismos autótrofos, absorve a energia solar e a armazena através da fotossíntese, disponibilizando esta energia para os heterotróficos, que correspondem a outro nível trófico da pirâmide. Em cada mudança de nível trófico ocorre perda energética, principalmente, na forma de calor (Figura 1).

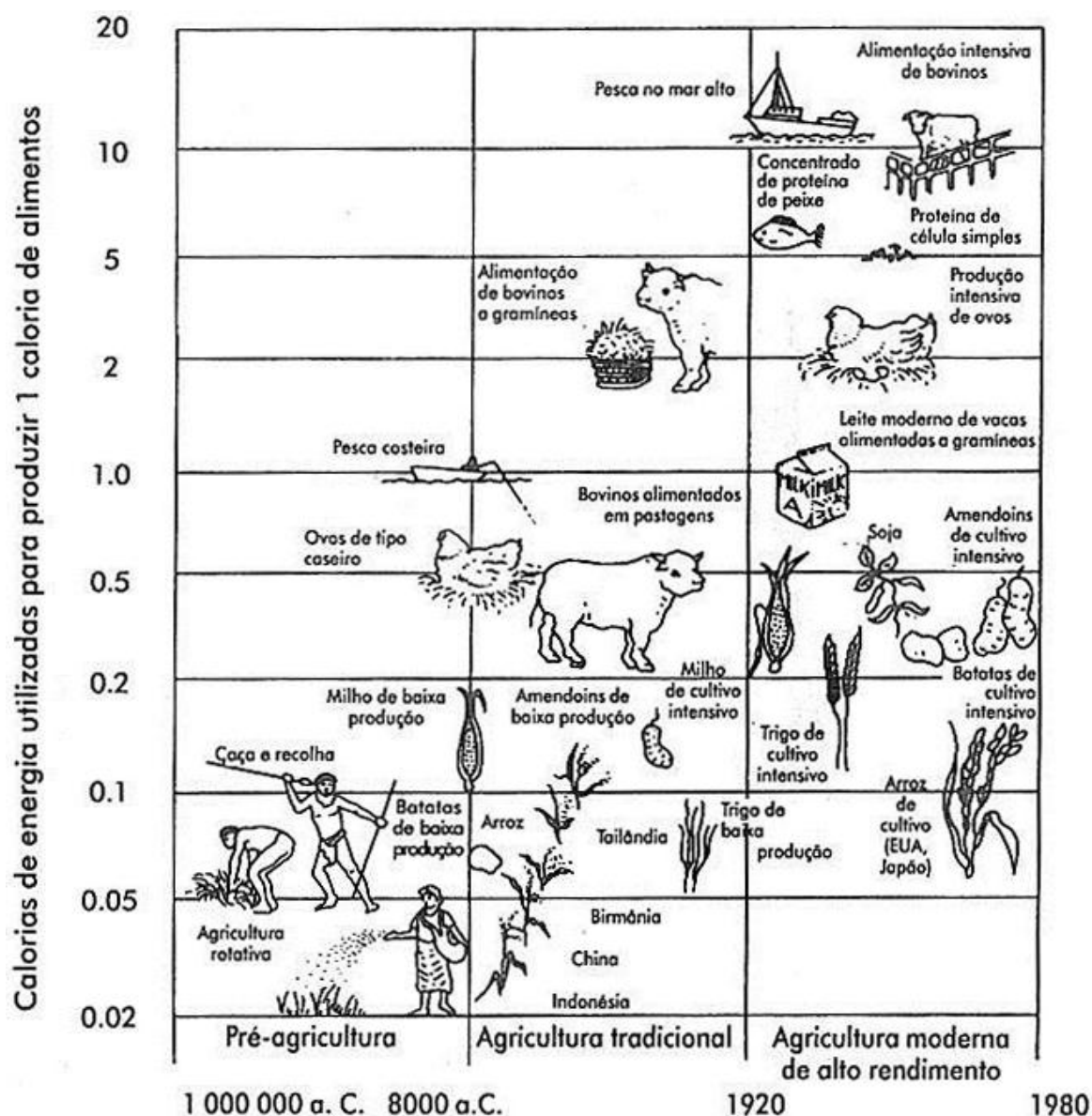
Figura 1 – Modelo de cadeia alimentar demonstrando o aproveitamento de energia.



Legenda: Passagem e dissipação da energia de um nível trófico para outro. Fonte: Adaptado de Odum & Barret (2011), p. 123.

Com base nisso, é possível perceber que para a produção de alimentos na época da Pré-agricultura, que data de 1.000.000 a 8.000 a.C., utilizava-se de 0,02 a 0,2 calorias para se produzir uma caloria de alimento. A partir de 8.000 a.C. até a época da Agricultura tradicional (1920) a quantidade de energia aumentou de 0,2 a 5 calorias para 1 caloria de alimento produzido e da Agricultura tradicional até a Agricultura Moderna ou de alto rendimento (1920) para produzir uma caloria de alimento, utiliza-se de 5 a 20 calorias (Figura 2) (SEITZ, 1995). Ou seja, ocorreu o aumento do uso de energia para produção de alimento pelo homem.

Figura 2 – Calorias utilizadas para produzir 01 caloria de alimento.



Legenda: Calorias utilizadas da Pré-agricultura até a Agricultura Moderna de alto rendimento. Fonte: Seitz (1995).

No próximo capítulo será discutida a temática da produção de Olerícolas no Brasil, o consumo *per capita* e o crescimento da produção, principalmente, frutas, legumes e verduras (FLV) no Brasil e no mundo, demonstrando a possibilidade de crescimento deste mercado.

## 1.5 PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS

Olericultura é um termo técnico-científico utilizado no meio agrônomo. Derivado do latim (*oleris*, hortalica + *colere*, cultivar), refere-se à ciência aplicada,

bem como ao estudo da agrotecnologia de produção das culturas oleráceas (FILGUEIRA, 2000).

As oleráceas podem ser definidas como o ramo da horticultura que abrange exploração de um grande número de espécies de plantas, comumente conhecidas como hortaliças e que engloba culturas folhosas, raízes, bulbos, tubérculos e frutos diversos (INCAPER, 2012).

A olericultura se caracteriza por ser uma atividade econômica de alto risco em função de problemas fitossanitários, maior sensibilidade às condições climáticas adversas, maior vulnerabilidade à sazonalidade de oferta, gerando instabilidade de preços praticados na comercialização, o que acarreta benefício ou prejuízo para o produtor ou consumidor (MELO & VILELA, 2009).

Apesar disso, esta gera um grande número de empregos devido à elevada exigência de mão-de-obra desde a semeadura até a comercialização, sendo que um hectare de hortaliça plantada pode gerar de 3 a 6 empregos diretos e o mesmo número em indiretos (VILELA & HENZ, 2000).

A produção orgânica cresce no mundo a uma taxa de 20 a 30% ao ano, sendo as olerícolas, o principal produto deste segmento do mercado, o que torna esta cadeia uma das mais promissoras, oportunizando a vida no campo.

Os produtos orgânicos de maior destaque no estado de Goiás são: hortaliças, açúcar, laticínios e feijão. Enquanto no Distrito Federal os produtos são: café, frutas, laticínios e hortaliças (MAPA, 2012).

O Ministério da Saúde (2009) orienta o consumo diário de três porções de frutas e três porções de legumes e verduras nas refeições diárias, sendo importante variar o consumo desses grupos de alimentos nas diferentes refeições ao longo da semana.

Assim, de acordo com a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (2009) a participação de frutas, legumes e verduras no valor energético total fornecido pela alimentação das famílias brasileiras, é baixa, variando de 3 a 4%, evidenciando o potencial do mercado interno brasileiro.

Na sequência (Capítulo 2) do texto serão abordados os assuntos referentes ao Bioma Cerrado, com suas características edafoclimáticas e da vegetação do Cerrado, demonstrando a sua importância para o redesenho da paisagem, com base nos conceitos de Ecologia da Paisagem, sendo, extremamente, relevante para o sistema de produção orgânica.

## CAPÍTULO 2

### **Caracterização do Bioma Cerrado e a Ecologia da Paisagem como influências no processo de produção**

#### **2.1 BIOMA**

Odum & Barret (2011) definem bioma como uma comunidade ecológica regional importante de vegetais e animais, sendo bioma os níveis de organização entre a paisagem e os níveis globais (ecosfera). Ou seja, biomas são diferentes interações organizacionais entre organismos vegetais e animais de diferentes ecossistemas.

Assim, o bioma, em si, é responsável pela prestação de serviços ecossistêmicos e da paisagem que mantêm a vida mediante funções como: 1) purificação do ar e da água; 2) ciclagem de nutrientes; 3) polinização das culturas; 4) preservação e renovação da fertilidade do solo; 5) estabilização parcial do clima; 6) manutenção da biodiversidade; e 7) o controle de pragas, por exemplo, são tão fundamentais para manutenção da vida, que os seres humanos não dão o devido valor, por julgarem serem fatores que nunca irão faltar. Contudo, os itens elencados, que viabilizam a sustentabilidade da paisagem, são subestimados e mal entendidos pela sociedade (ODUM & BARRET, 2011).

Percebe-se que os benefícios fornecidos para a sociedade humana pelos ecossistemas naturais não são valorizados como deveriam. A sociedade não considerada o *capital natural*<sup>11</sup>, somente o capital econômico na criação e comercialização de bens e produtos. Assim, para o desenvolvimento sustentável, torna-se uma pré-condição valorizar os serviços ecossistêmicos prestados a sociedade (DENARDIN & SULZBACH, 2004).

Com base no que foi descrito, anteriormente, o bioma Cerrado tem papel fundamental no desenvolvimento e manutenção dos serviços ecossistêmicos, garantindo a sustentabilidade do sistema, ao maximizar o uso dos recursos da fazenda.

---

<sup>11</sup> *Capital natural* é qualquer elemento ou sistema do mundo físico, que em combinação com os bens produzidos pela economia fornecem materiais, energia ou serviços de valor à sociedade (O'Connor, 2000).

## 2.2 BIOMA CERRADO

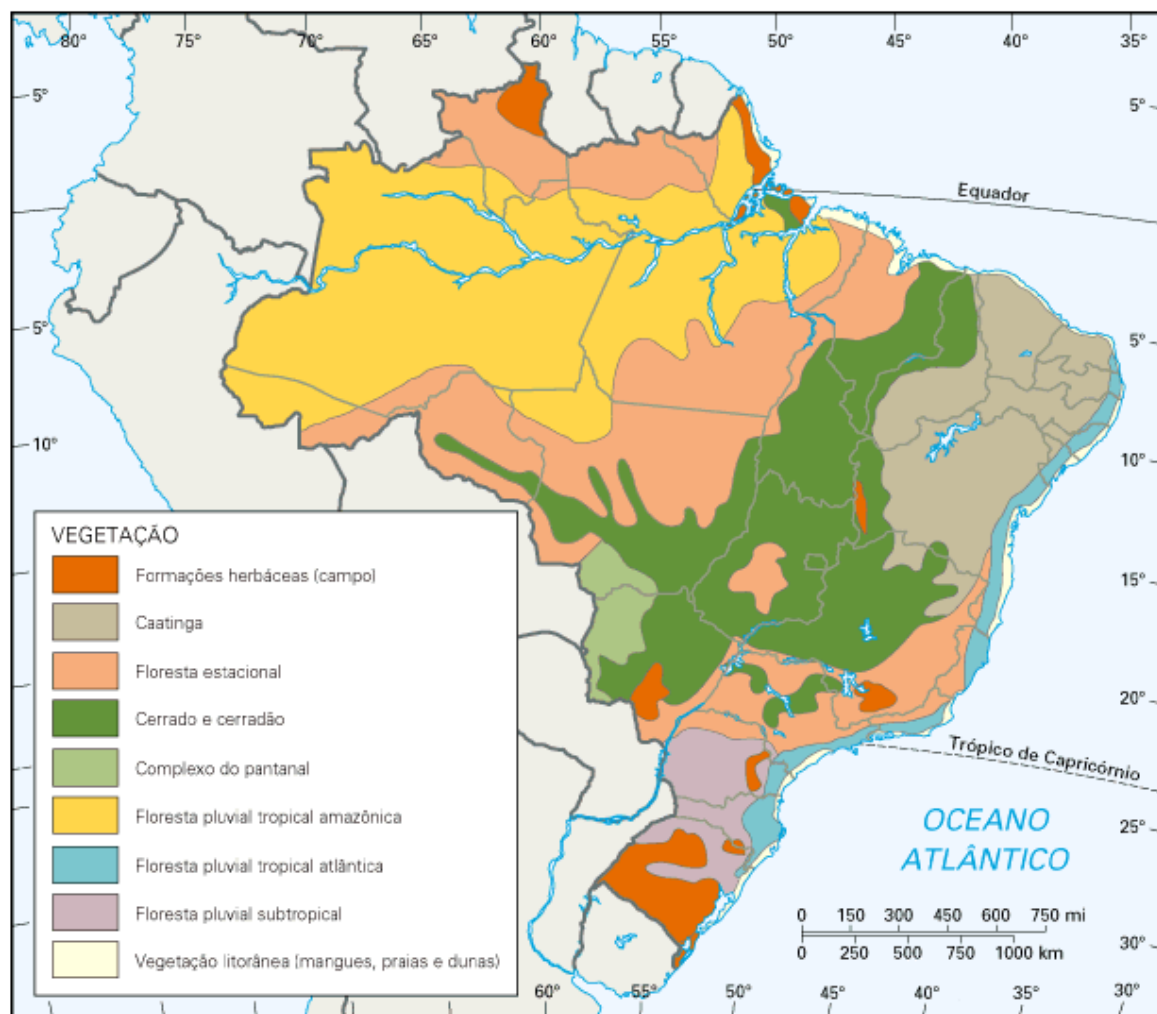
Cerrado, é uma palavra de origem espanhola que significa fechado. Este termo busca traduzir a característica da vegetação arbustivo-herbácea densa que ocorre na formação savânica (FERREIRA, 2003).

Para Walter (2006), Cerrado possui três acepções técnicas diferentes, sendo: 1) a mais abrangente refere-se ao bioma presente no Brasil central; 2) no sentido mais amplo (*latu sensu*), reúne as formações savânicas e campestres do bioma, incluindo desde o Cerradão até o Campo Limpo; e a 3) que caracteriza o Cerrado no sentido restrito (*stricto sensu*), designa um dos tipos fitofisionômicos que ocorrem na formação savânica, definido pela composição florística e pela fisionomia, considerando tanto a estrutura quanto as formas de crescimento dominantes.

De acordo com Sano & Almeida (1998), o cerrado está localizado no Planalto Central do Brasil e é o segundo maior bioma do país em área, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica.

O Cerrado ocupa, aproximadamente, 24% do território brasileiro, ou seja, 2.036.448 km. Sua área abrange o Distrito Federal e dez estados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, somando aproximadamente 1.500 municípios (Figura 3). É a savana mais rica do mundo em biodiversidade, concentrando um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e fauna mundial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Figura 3 – Distribuição do Bioma Cerrado ao longo dos estados brasileiros.



Fonte: IBGE, 2006.

O Cerrado foi considerado, até a década de 1970, um ecossistema sem potencial para o desenvolvimento agrícola, entretanto, através de incentivos do governo federal de ocupação do território, este abre espaço para uma moderna agricultura, aumentando a produtividade do país. Assim, a desvalorização do cerrado, gera a substituição da vegetação nativa, através da instalação de monoculturas de latifundiários vindos, principalmente, do sul, ocasionando a desvalorização da paisagem do bioma (FERREIRA, 2005).

### 2.2.1 Características da vegetação do Cerrado

Para definir os tipos de vegetação de um bioma, deve-se entender a fisionomia,<sup>12</sup> a flora e o ambiente; bem como saber que os tipos de vegetação

<sup>12</sup> A fisionomia inclui a estrutura, as formas de crescimento (fuste da planta) e as mudanças estacionais predominantes na vegetação.

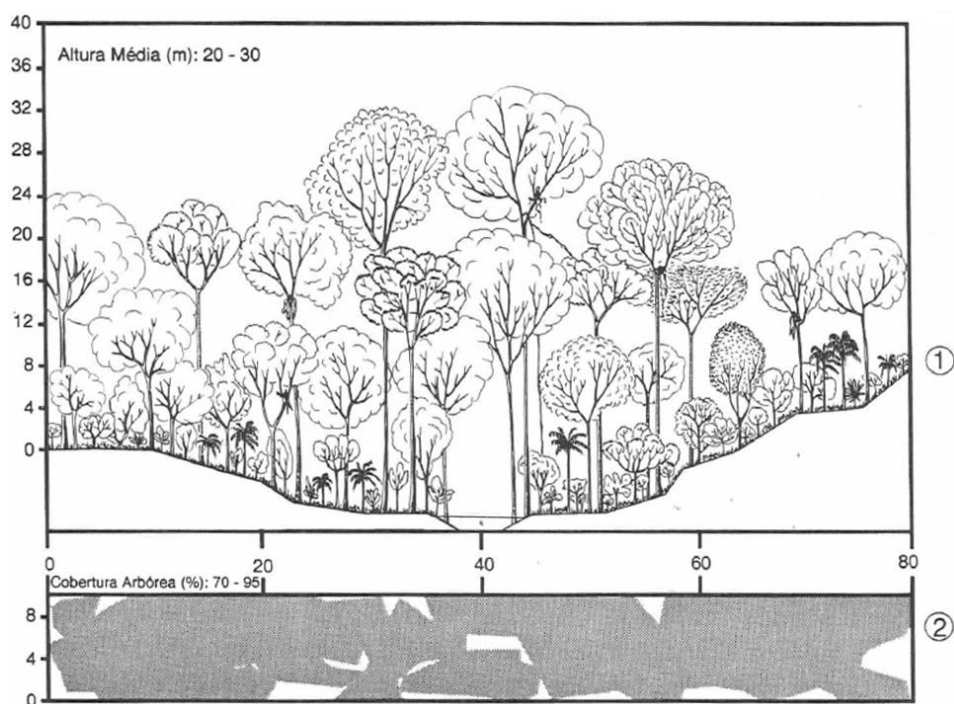
apresentam um gradiente de biomassa, o qual está, intimamente, relacionado com as características do solo. Considerando estes fatos, o bioma Cerrado é descrito aqui, de acordo com a Embrapa (2012), com onze tipos principais de vegetação, enquadrados em:

I) Formações florestais: 1) Mata de galeria: pode ser compreendida como a vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre os cursos de água. Esta mata, normalmente, ocorre nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo, sendo importante para a manutenção da diversidade da fauna do Cerrado, constituindo refúgio e estrada de dispersão para um número significativo de plantas e animais originários da Floresta Amazônica e Mata Atlântica. Esta fisionomia é perenifólia, não apresentando caducifólia durante a estação seca, sendo a altura média do estrato arbóreo de 20 a 30 metros. Dependendo das características ambientais e a variação do lençol freático ao longo do ano, a Mata de Galeria pode ser de dois tipos: *Mata de Galeria Não-Inundável* (

Figura 4) e *Mata de Galeria Inundável* (Figura 5) (SANO & ALMEIDA, 1998);

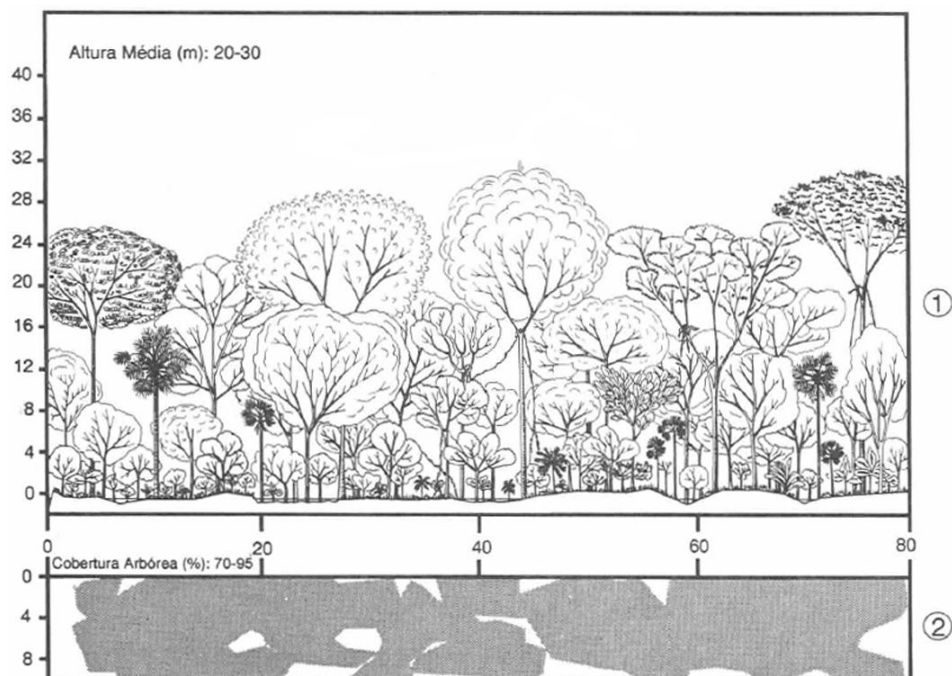


Figura 4 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria não Inundável.



Legenda: Representação de uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano & Almeida (1998).

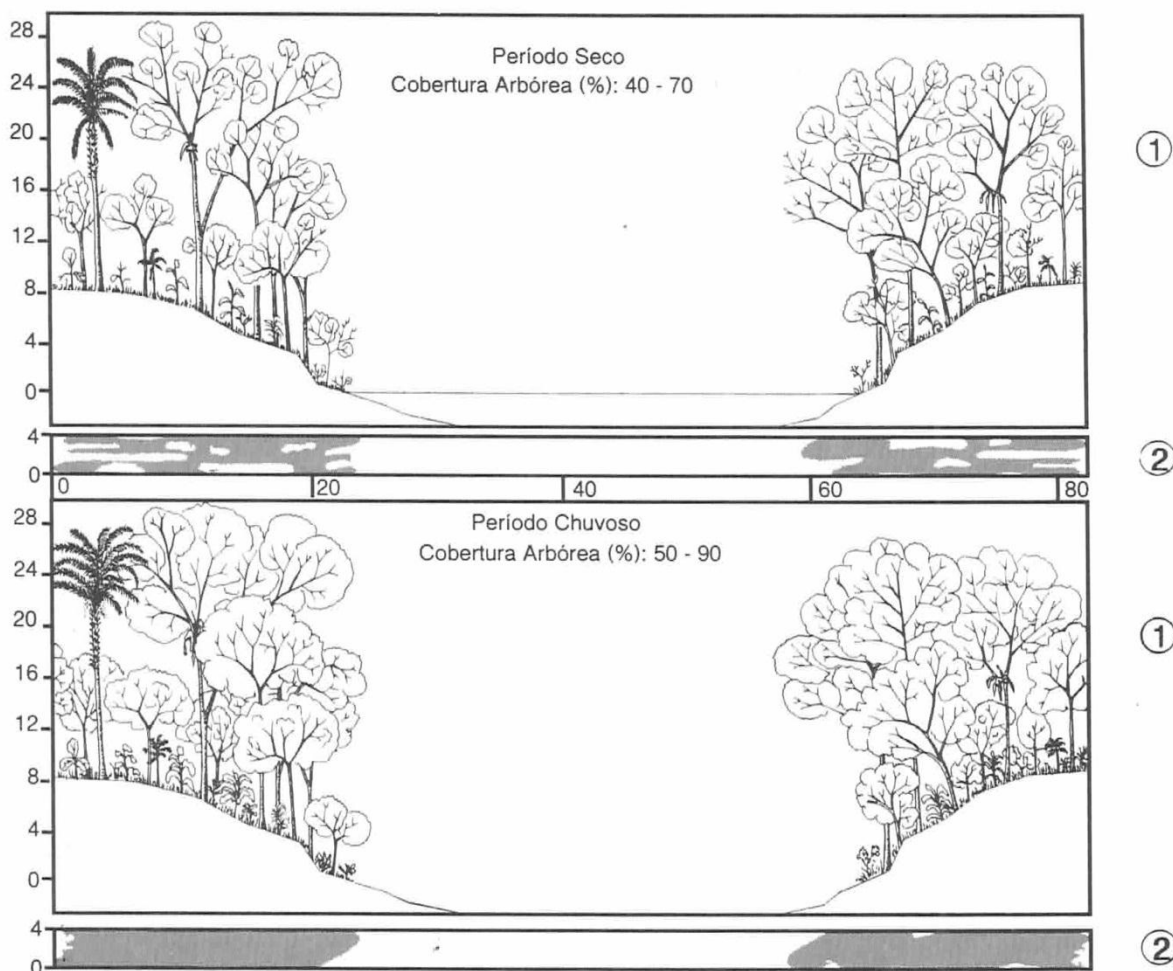
Figura 5 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria Inundável.



Legenda: Representação de uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano & Almeida (1998).

2) Mata ciliar: acompanha os rios de médio a grande porte, composta por vegetação arbórea que não forma galerias. A Mata Ciliar diferencia-se da Mata de Galeria pela deciduidade e pela composição florística, sendo que na Mata Ciliar há diferentes graus de caducifólia na estação seca, enquanto que a Mata de Galeria é perenifólia. As árvores caracterizam-se por serem eretas variando a altura de 20 a 25m (Figura 6) (SANO & ALMEIDA, 1998);

Figura 6 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata Ciliar.

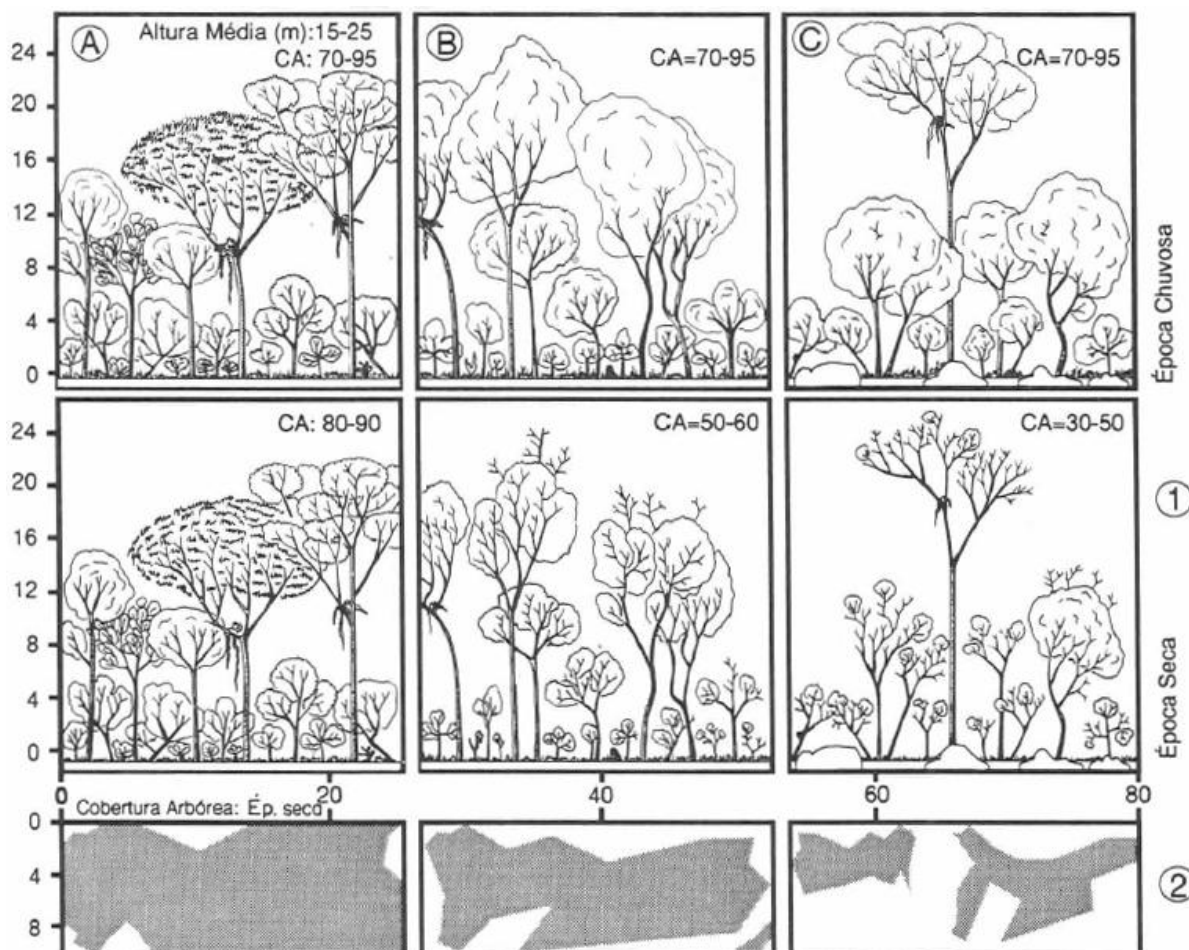


Legenda: Representação de uma faixa de 80m de comprimento por 4m de largura nos períodos seco (maio a setembro) e chuvoso (outubro a abril). Fonte: Sano & Almeida (1998).

3) Mata Seca: são formações florestais no bioma Cerrado que não possuem associação com cursos de água, caracterizadas por diversos níveis de queda das folhas durante a estação seca (Figura 7). Em função do tipo de solo, da composição florística e, em consequência, da queda de folhas no período seco, a Mata Seca pode ser de três subtipos: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua, a mais comum, e a Mata Seca Decídua. Em todos esses subtipos a queda de folhas

contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, mesmo na Mata Sempre-Verde (SANO & ALMEIDA, 1998);

Figura 7 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três Matas Secas em diferentes épocas do ano.



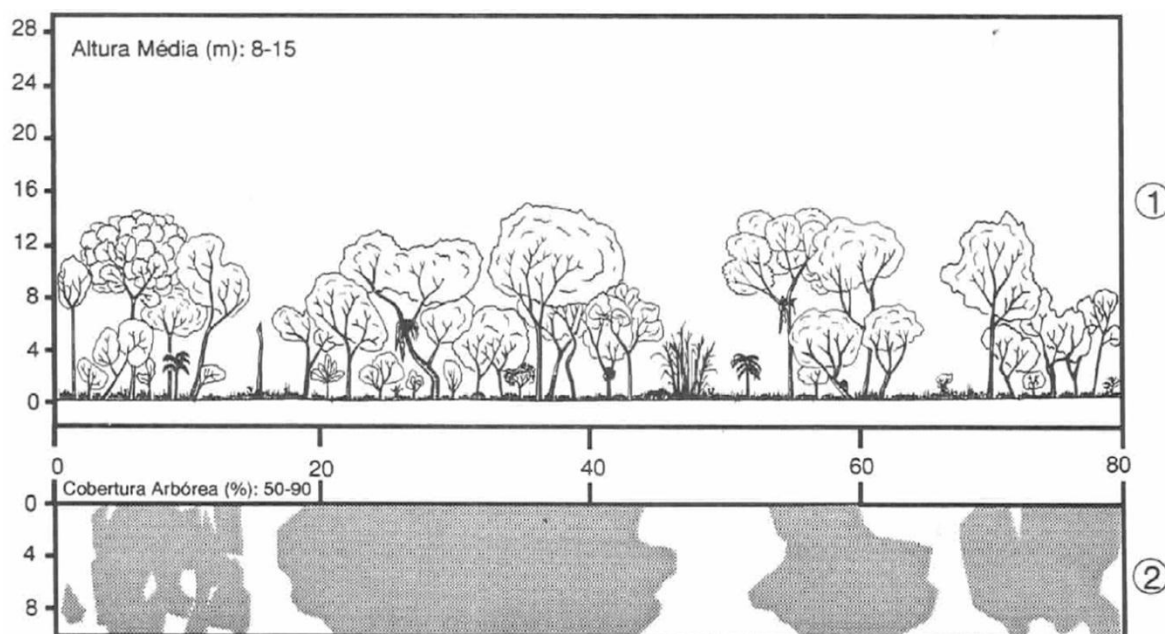
Legenda: Representação de uma faixa com cerca de 26m de comprimento por 10m de largura cada. CA = Cobertura arbórea em %. O trecho do lado esquerdo (A) representa uma Mata Seca Sempre-Verde; o trecho do meio (B) uma Mata Seca Semidecídua e (C) o trecho do lado direito uma Mata Seca Decídua, com afloramentos de rocha. Fonte: Sano & Almeida (1998).

4) Cerradão: Formação florestal, com espécies xeromorfas esclerófilas<sup>13</sup>, vegetação com representantes de espécies de outras formações, como as que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de mata. O Cerradão apresenta dossel, predominantemente, contínuo de cobertura arbórea que pode oscilar de 50 a 90%, sendo que a altura varia de 8 a 15 metros, favorecendo a

<sup>13</sup> Xeromorfa: preferencialmente de clima estacional, com aproximadamente 06 meses secos; Esclerófilas: Planta com folhas duras, coriáceas e espessas (esclerófilas), casca grossa, suberosa, e tecido em geral espesso, cutinizado (CAVARARO, 2004).

formação de estratos arbustivos e herbáceo diferenciado. Os solos são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade e, ligeiramente, ácidos. De acordo com a fertilidade do solo o Cerradão pode ser classificado como Cerradão Distrófico, solos pobres, ou Cerradão Mesotrófico, com solos mais ricos, sendo que cada qual possui espécies adaptadas a seus ambientes (Figura 8) (SANO & ALMEIDA, 1998).

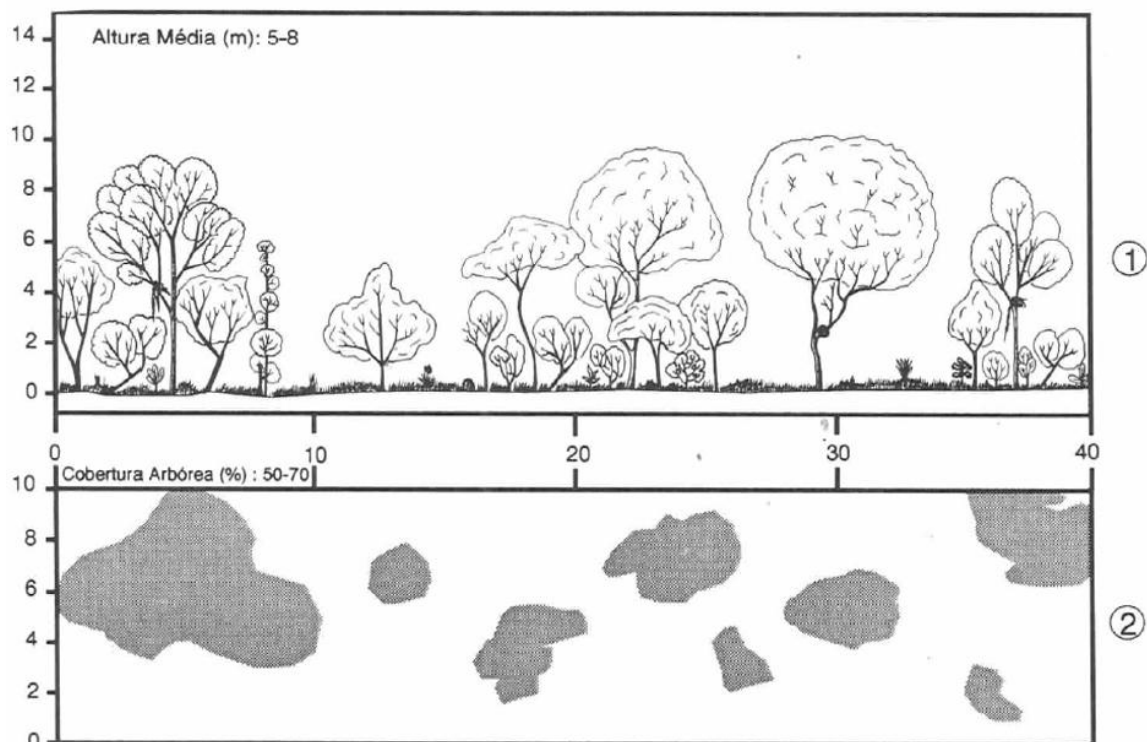
Figura 8 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerradão.



Legenda: Representação de uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano & Almeida (1998).

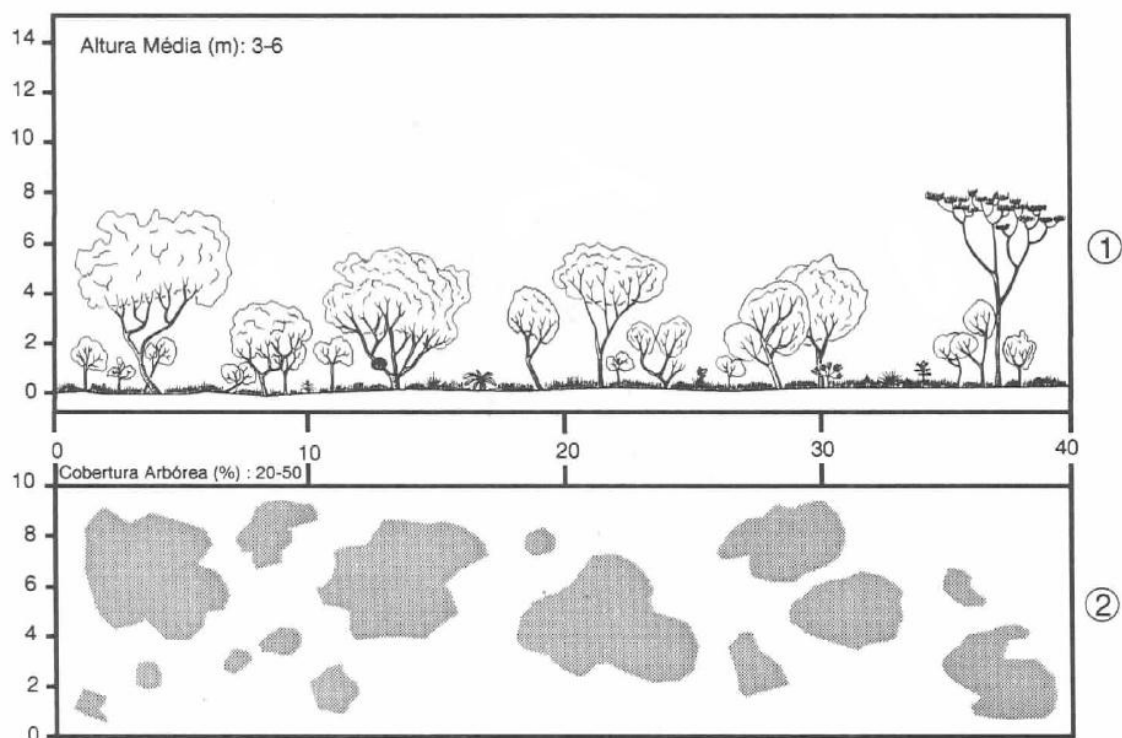
II) Savânicas: 1) Cerrado *strictu sensu*, caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de queimadas. Na época chuvosa os estratos subarbustivo e herbáceo tornam-se exuberantes devido ao seu rápido crescimento. Devido a complexidade dos fatores condicionantes, originam-se subdivisões fisionômicas distintas do Cerrado sentido restrito, sendo as principais: 1.1) O Cerrado Denso (Figura 9), 1.2) o Cerrado Típico (Figura 10) e o 1.3) Cerrado Ralo (Figura 11), além do 1.4) Cerrado Rupestre (Figura 12). As três primeiras refletem variações na forma dos agrupamentos e espaçamento entre os indivíduos lenhosos, seguindo um gradiente de densidade crescente do Cerrado Denso ao Cerrado Ralo (SANO & ALMEIDA, 1998).

Figura 9 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Denso.



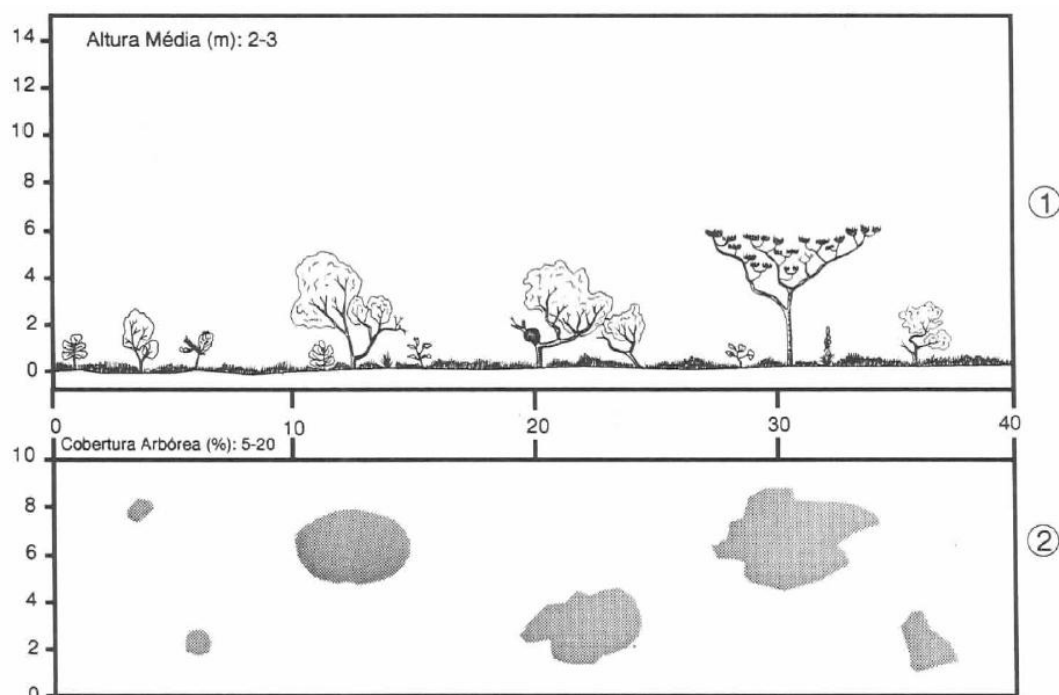
Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano & Almeida (1998).

Figura 10 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Típico.



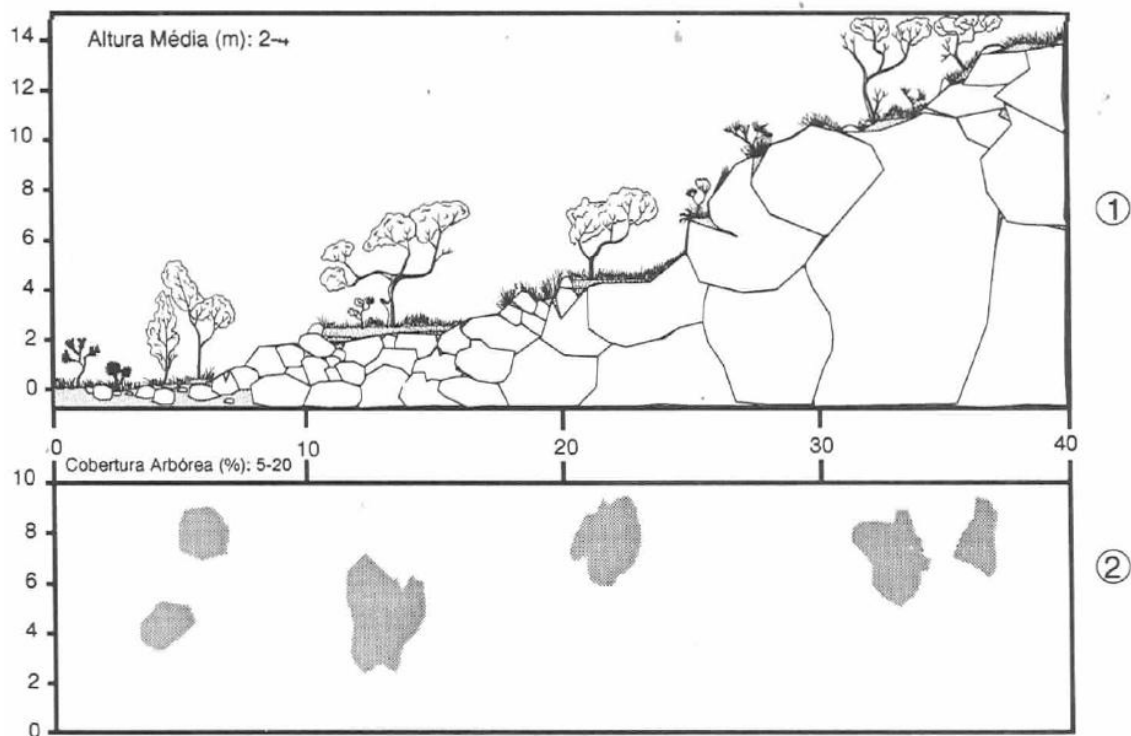
Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano e Almeida (1998).

Figura 11 – Diagrama de perfil e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Ralo.



Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano e Almeida (1998).

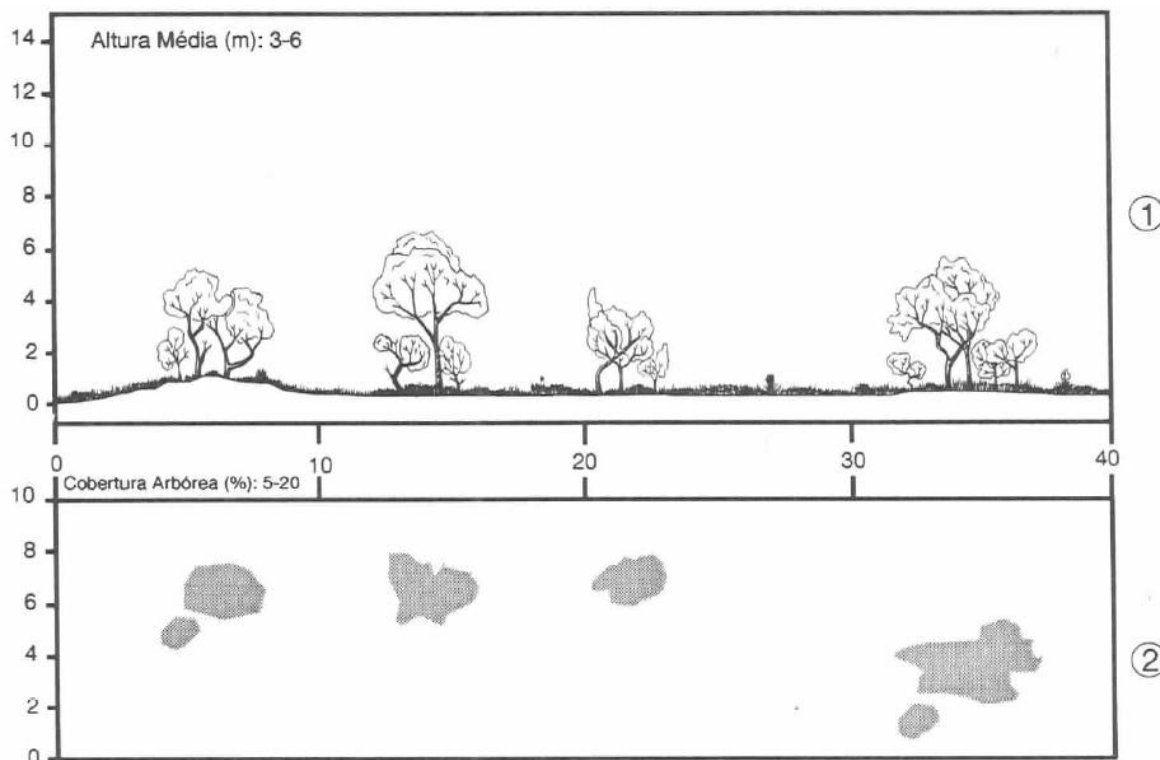
Figura 12 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Rupestre.



Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano e Almeida (1998).

2) Parque de Cerrado: é uma formação savânica caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperecíveis, conhecidas como “murundus” ou “monchões”. As árvores possuem altura média de três a seis metros, tendo solos hidromórficos, e melhor drenados nos murundus que nas áreas de plantas adjacentes (Figura 13) (SANO & ALMEIDA, 1998).

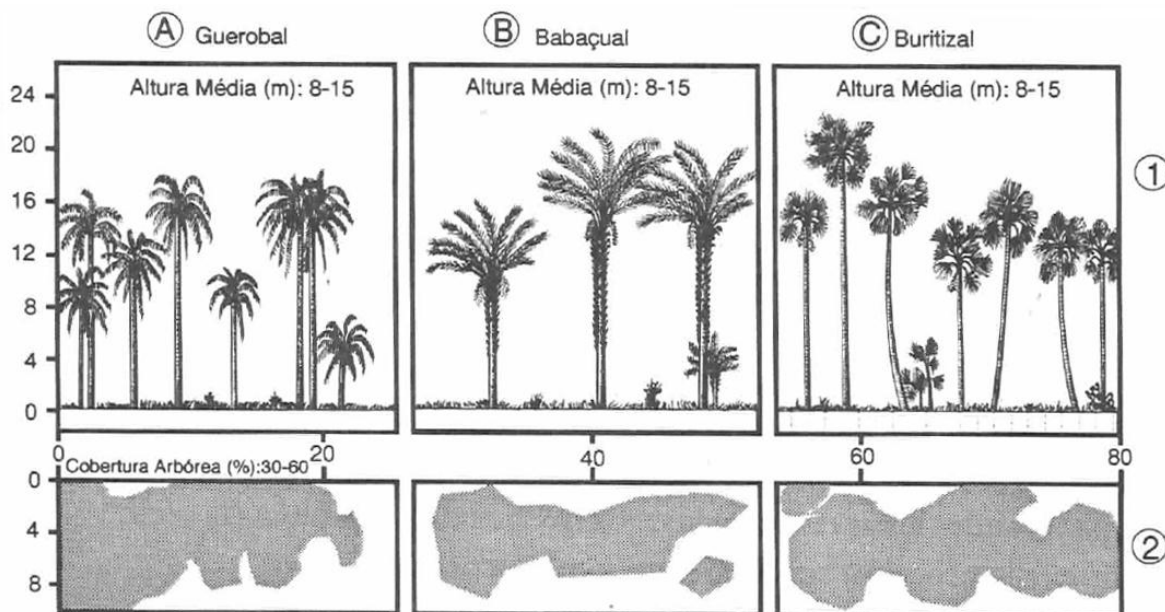
Figura 13 – Diagrama do perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Parque do Cerrado.



Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano & Almeida (1998).

3) Palmeiral: é caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea. Neste tipo de formação vegetal, praticamente, não há destaque das árvores dicotiledôneas. No bioma Cerrado podem ser encontrados diferentes subtipos de palmeirais, que variam de acordo com a espécie dominante. Em geral, os Palmerais do Cerrado encontram-se em terrenos bem drenados, embora também ocorram em terrenos mal drenados, onde pode haver a formação de galerias acompanhando as linhas de drenagem (Figura 14) (SANO & ALMEIDA, 1998).

Figura 14 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três Palmeirais.

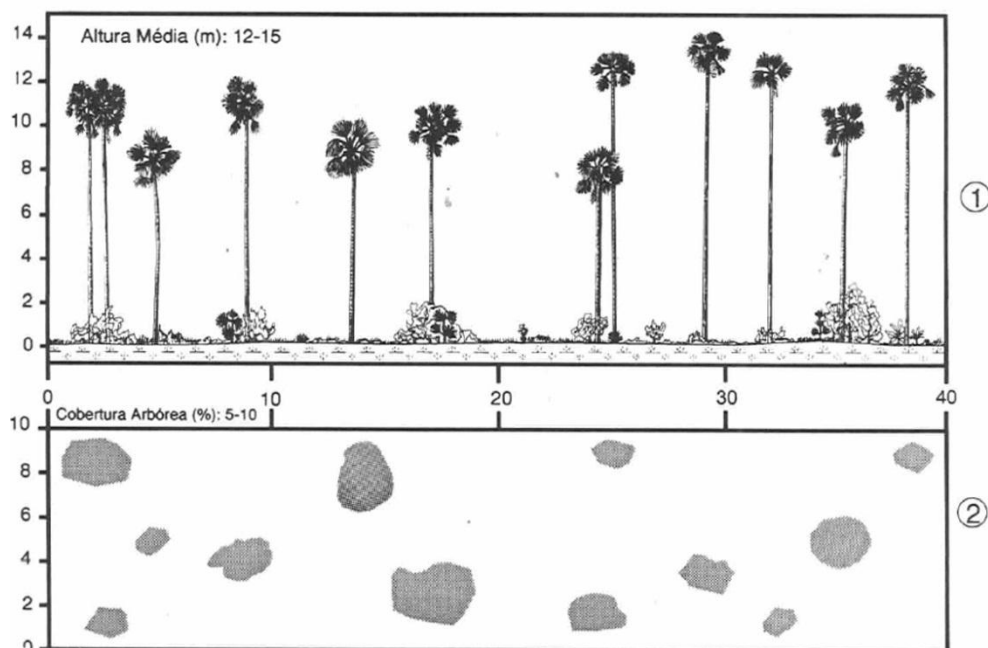


Legenda: Representação de faixas com cerca de 26m de comprimento por 10m de largura cada. O trecho do lado esquerdo (A) mostra um Palmeiral onde predomina a gueroba (guariroba), (B) o trecho central onde predomina o babaçu e (C) o trecho da direita onde predomina o buriti. Fonte: Sano & Almeida (1998).

4) Vereda (é um tipo de vegetação com palmeira arbórea – Buriti – emergente, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As veredas são circundadas por campos típicos, geralmente úmidos e os buritis não formam dossel. Na Vereda os buritis caracterizam-se por altura média de 12 a 15 metros e a cobertura varia de 5% a 10%. As Veredas são encontradas em solos hidromórficos, saturados durante a maior parte do ano. A ocorrência da Vereda condiciona-se ao afloramento do lençol freático, decorrente de camadas de permeabilidade diferentes (Figura 15) (SANO & ALMEIDA, 1998).



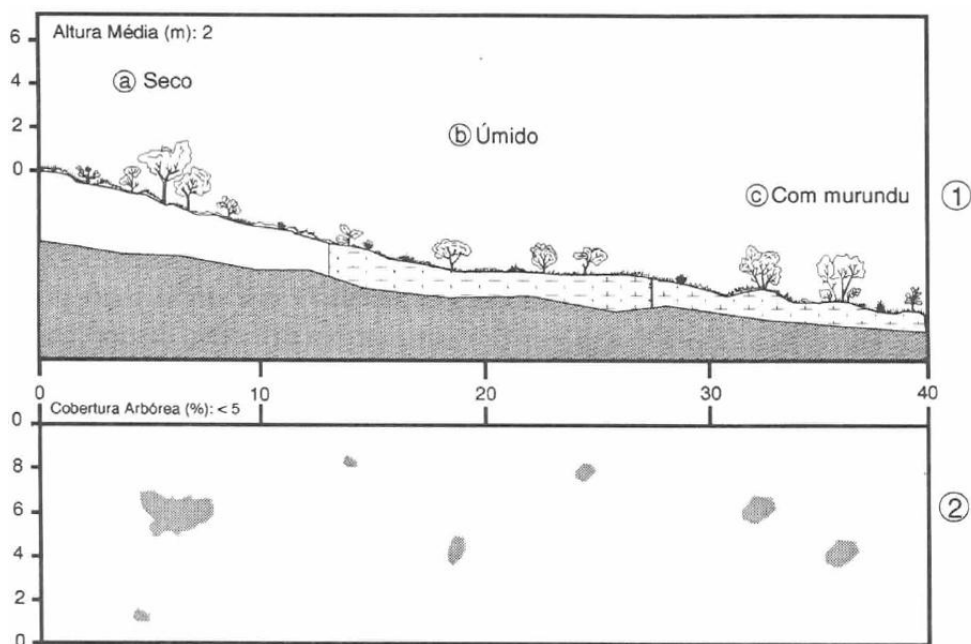
Figura 15 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Vereda.



Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. Fonte: Sano & Almeida (1998).

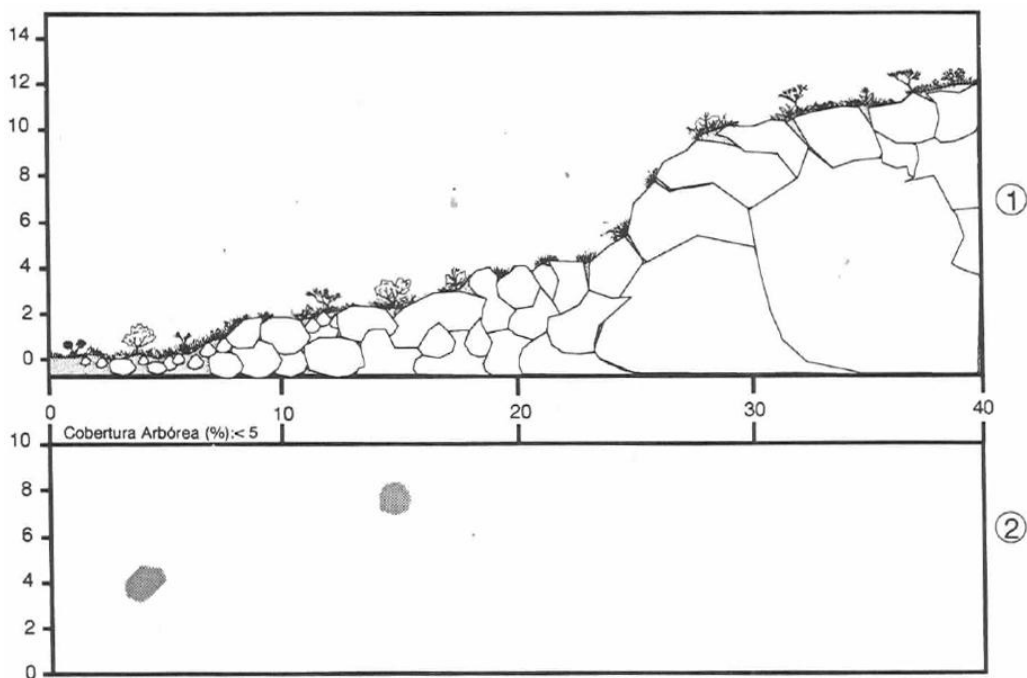
III) Campestres: as formações campestres do Cerrado englobam três tipos fitofisionômicos principais: 1) Campo sujo, que se caracteriza pela presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato arbóreo (Figura 16); 2) Campo Rupestre possui estrutura similar ao Campo Sujo, diferenciando-se tanto pelo substrato, composto por afloramentos de rocha, quanto pela composição florística, que inclui muitos endemismos (Figura 17); e o 3) Campo Limpo, a presença de arbustos e subarbustos é insignificante (Figura 18) (SANO & ALMEIDA, 1998).

Figura 16 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Sujo.



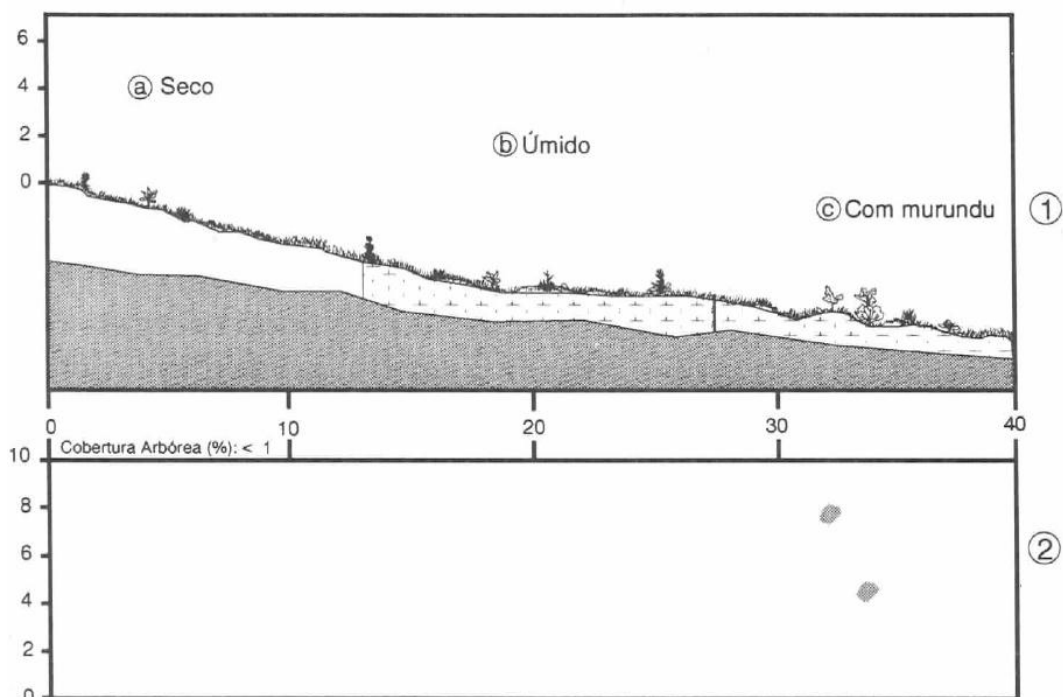
Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura, onde a porção (a) mostra a vegetação em local seco, (b) em local úmido e (c) em local mal drenado. Fonte: Sano & Almeida (1998).

Figura 17 – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Rupestre.



Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura. (Notar vegetação crescendo entre as rochas). Fonte: Sano & Almeida (1998).

Figura 18 – Digrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Limpo.



Legenda: Representação de uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura, onde a porção (a) mostra a vegetação em local mais seco, (b) em local mais úmido e (c) em local mal drenado com murundus. Fonte: Sano e Almeida (1998).

No que se refere às 11 (onze) fitofisionomias descritas para o bioma Cerrado, na propriedade, no momento, as existentes são: Mata ciliar e Mata de Galeria não Inundável, ambas classificadas nas formações florestais.

### 2.2.2 Características edafoclimáticas do Cerrado

O solo pode ser definido, conceitualmente, tanto estruturalmente como funcionalmente. Entretanto, de acordo com Bianco & Rosa (2005), o solo deve ser compreendido tanto na sua forma estrutural quanto funcional, ao aprofundar questões que visem à sustentabilidade.

No que tange a origem do solo, este provém da rocha, que por ação de processos físicos, químicos e biológicos de desintegração, decomposição e recombinação, se transformou em um material com características peculiares.

Podem-se citar cinco fatores na formação do solo: 1) material original (rocha); 2) tempo (idade); 3) clima; 4) topografia; e 5) organismos vivos. Dessa forma, as combinações destes quatro últimos fatores, que atuam em diferentes intensidades sobre o material original, resultam diferentes tipos de solo (REICHARDT, 2004).

Assim, o solo é composto de uma rocha-mãe – o substrato geológico ou mineral subjacente – e um componente orgânico no qual os organismos e seus produtos estão misturados com a rocha-mãe dividida e modificada (ODUM & BARRET, 2011).

A determinação da classe de um solo é baseada, principalmente, no estudo de suas características: 1) morfológicas e físicas: cor, textura, estrutura, porosidade, cerosidade, consistência e cimentação; 2) químicas: fertilidade, acidez e matéria orgânica; e 3) mineralógicas: origem do material; além de características complementares como pedregosidade, rochosidade, relevo, erosão, drenagem do perfil, vegetação primária, raízes e fatores biológicos (SANTOS & LEMOS *et. al.* 2005).

De acordo com Santos & Lemos *et. al.* (2005), o solo apresenta características externas próprias, as quais precisam de um maior cuidado, pois:

a partir delas se tem uma visão integrada do solo na paisagem. Algumas dessas características permitem inferências importantes sobre sua formação e seu comportamento em relação ao uso agrícola (capacidade de produzir de forma sustentada, adequação as práticas agrícolas, propensão à erosão, salinização e desertificação) (...). O exame de campo revela muitas feições que permitem inferências que nem sempre podem ser obtidas a partir de análises de laboratório. (...) Partes integrantes do solo – como vegetação e suas raízes, a fauna e seu habitat, a organização estrutural, entre outros fatores – não são preservadas na amostra.

Os solos do Cerrado são predominantemente antigos, fortemente intemperizados, ácidos, profundos, bem drenados, com baixa fertilidade natural e elevada concentração de alumínio (EMBRAPA, s.d.). Por outro lado, apresentam boas características físicas, geralmente com relevo plano a suave ondulado, o que facilita o emprego de práticas agrícolas mecanizadas (MANTOVANI & PEREIRA, 1998).

O valor médio de precipitação total anual é de 1500 mm, e a temperatura média anual oscila entre 22° e 27° C. A região tem a presença de dois períodos climáticos bem definidos: 1) estação das chuvas, quando ocorre mais de 90% da precipitação; e 2) estação da seca, com ausência quase total das chuvas e baixa umidade relativa (EMBRAPA, s.d.).

De acordo com Ortega (2012), a natureza é responsável por produzir o solo, porém em taxas muito menores que a agricultura consome. A presença da

vegetação no local é importante, pois evita: 1) erosão do solo; 2) mantém a umidade; e 3) as nascentes bombeiam nutrientes com suas raízes.

Vale destacar que, apesar de existir o consumo do solo pela agricultura, a perda do solo por erosão é o fator mais importante, pois ocorre em função, principalmente, da chuva e do vento. Esta acontece, sobretudo, em virtude de: 1) tipo de solo; 2) declividade; 3) ocorrência e frequência de chuvas; 4) tipo de culturas; e 5) procedimentos agrícolas.

Por fim, o solo quando é submetido ao manejo inadequado diminui sua produtividade e pode deixar de ser fértil, abandonando-se o cultivo na área.

Tendo em conta todas essas variáveis, apresenta-se como fundamental a avaliação da eficiência no sistema, para que se possa identificar as falhas de gestão do mesmo, tornando-o mais sustentável (ORTEGA, 2012).

### **2.2.3 Co-evolução das olerícolas no Cerrado**

Em cada ambiente distinto, as plantas apresentam atributos estruturais ou funcionais que lhes permitem sobreviver e se reproduzir, também chamados de adaptações. Estes atributos resultam de evolução por seleção natural, que age sobre a variabilidade genética de caracteres herdáveis dos organismos numa população (GRANDO, 2008).

Para o entendimento das adaptações das plantas, é necessário o conhecimento dos processos evolutivos e ecológicos que ocasionaram sua origem. As principais adaptações das plantas nativas às condições físicas do cerrado são: 1) raízes que atingem grandes profundidades no solo em busca de água; 2) caules subterrâneos com função de reserva; 3) translocação de fotoassimilados para o sistema subterrâneo nos períodos de seca; 4) caules aéreos muito espessos e com acúmulo de cortiça para proteção contra o fogo; 5) folhas com estômatos abaxiais, cutícula espessa e com pilosidades; 6) resposta de crescimento sob baixas concentrações de nutrientes e pH ácido; 7) acúmulo foliar de alumínio; e 8) ajustamento osmótico das raízes, possibilitando a entrada de água nos meses secos, a continuidade da transpiração e da fotossíntese (SCARIOT *et. al.*, 2005 citado por GRANDO, 2008).

As olerícolas tem produção destacada no Brasil, principalmente, no Cerrado. As adaptações ao ambiente quente, decorrente da baixa umidade do ar, favorecem as espécies oriundas de clima temperado, comumente cultivadas nesta região, bem

como, por ser quente ao longo de todo o ano, permite que ocorra apenas uma diminuta incidência de patógenos. Com irrigação adequada, o Cerrado apresenta-se como local extremamente propício para a produção de olerícolas, sobretudo, na estação seca.

A alface, por ser originária de clima temperado, tem um bom desenvolvimento durante a fase vegetativa em condições de clima ameno, resistindo até em circunstâncias de geadas leves. Entretanto, a fase reprodutiva da planta, que se inicia com o pendoamento ocorre em temperaturas mais elevadas e dias longos, ocorrendo à redução da fase vegetativa e tornando o pendoamento precoce. A partir disto com o avanço dos trabalhos de melhoramento no país foi possível o desenvolvimento de cultivares adaptadas ao calor e resistentes ao pendoamento precoce, produzindo-se alface durante todo o ano (RESENDE; SAMINÊZ & VIDAL *et. al.*, 2007).

#### **2.2.4 Fotossíntese das plantas do Cerrado**

A capacidade fotossintética de espécies lenhosas de cerrado não é pequena (expressa em massa ou em área de folha) se comparadas com outras vegetações tropicais ou temperadas (RONQUIM; PRADO; NOVAES *et. al.*, 2003). A exposição das plantas do Cerrado às maiores concentrações de CO<sub>2</sub> pode elevar ainda mais a capacidade fotossintética das espécies lenhosas alterando o balanço de carbono (RONQUIM, 2005).

A fotossíntese é afetada por vários fatores, tais como a intensidade luminosa, a temperatura e a concentração de gás carbônico no ar. As reações de fotossíntese ocorrem em membranas internas especializadas dos cloroplastos denominadas de tilacóides. A energia solar é captada pelos cloroplastos, água e gás carbônico sendo transformados em compostos de alta energia ATP e NADPH, os quais são utilizados nas reações de fixação de carbono (TAIZ & ZEIGER, 2004). Este é o principal processo bioquímico que ocorre na natureza, não sendo possível aos animais realizarem, mas que garante a vida animal, através do consumo junto à cadeia alimentar.

Portanto, a fotossíntese é o fator decisivo para se gerar alimento, necessária aos outros níveis tróficos da cadeia alimentar, resultado da conversão de energia solar em energia química, o que favorece o desenvolvimento da cadeia trófica, pois

quanto mais organismos fotossintéticos existirem por unidade métrica quadrada maior será o aproveitamento da energia solar.

### 2.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM

A origem da ecologia da paisagem ocorreu no final da década de 1930, quando Carl Troll, observou que todos os métodos de ciência natural estavam ligados a ciência da paisagem. Esta área de estudo passou a ser reconhecida na década de 1960 na Europa central. Em 1963, em uma reunião da Associação Internacional da Ciência da Vegetação, Troll definiu ecologia da paisagem, de acordo com o conceito de Tansley (1935): *“A ecologia da paisagem é o estudo do complexo inteiro da rede de causa-efeito entre as comunidades vivas e suas condições ambientais que predominam em um setor da paisagem”*. Posteriormente, na década de 1980, a ecologia da paisagem começou a ser difundida na América do Norte, através de Gary W. Barret (ODUM & BARRET, 2011).

A ecologia da paisagem pode então ser definida, de acordo com Odum & Barret (2011) como:

um campo integrativo de estudo que une a teoria ecológica com a aplicação prática; trata da troca de materiais bióticos e abióticos entre os ecossistemas; e investiga as ações humanas como respostas aos processos ecológicos e influências recíprocas no que diz respeito a eles.

Para que o processo possa ser entendido, o estudo das causas e consequências dos padrões espaciais na paisagem torna-se um fator decisivo da ciência, considerada emergente, da ecologia da paisagem.

Dentro da ecologia da paisagem há alguns elementos que devem ser discutidos entre eles estão: mosaico da paisagem, biogeografia de ilhas e geometria da paisagem, estando os três, intimamente, interligados.

O mosaico da paisagem é composto por: 1) matriz de paisagem: é uma área grande com tipos de ecossistemas ou vegetação similares, onde estão as manchas e os corredores da paisagem; 2) Mancha da paisagem: é caracterizada por ser uma área homogênea que difere da matriz circundante e pode ser referida como uma mancha de baixa qualidade<sup>14</sup> ou de alta qualidade, que depende da cobertura

---

<sup>14</sup> Um habitat ou mancha de paisagem é qualificado como tendo granulação grosseira (baixa qualidade), quando a capacidade de se locomover (vagilidade) de uma dada espécie é baixa em

vegetal, qualidade da planta e composição específica; e 3) corredor da paisagem: é uma faixa que difere da matriz e conecta duas ou mais manchas de paisagem com habitat similar (Figura 19).

Figura 19 – Croqui da fazenda com foco em ecologia da paisagem da fazenda.



Legenda: Linha azul: corredores; Linha laranja: manchas; Linha verde: matriz. Escala: 1/4000.  
Fonte: Adaptado do acervo próprio da fazenda (2011).

Os corredores podem ser classificados em seis tipos: corredores de recurso (A); corredores de perturbação (B); corredores plantados (C) (Figura 20); corredor

---

relação aos tamanhos das manchas dos habitat. Enquanto um habitat é qualificado com granulação fina quando uma espécie tem alta capacidade de locomoção em relação ao tamanho das manchas do habitat (ODUM & BARRET, 2011).



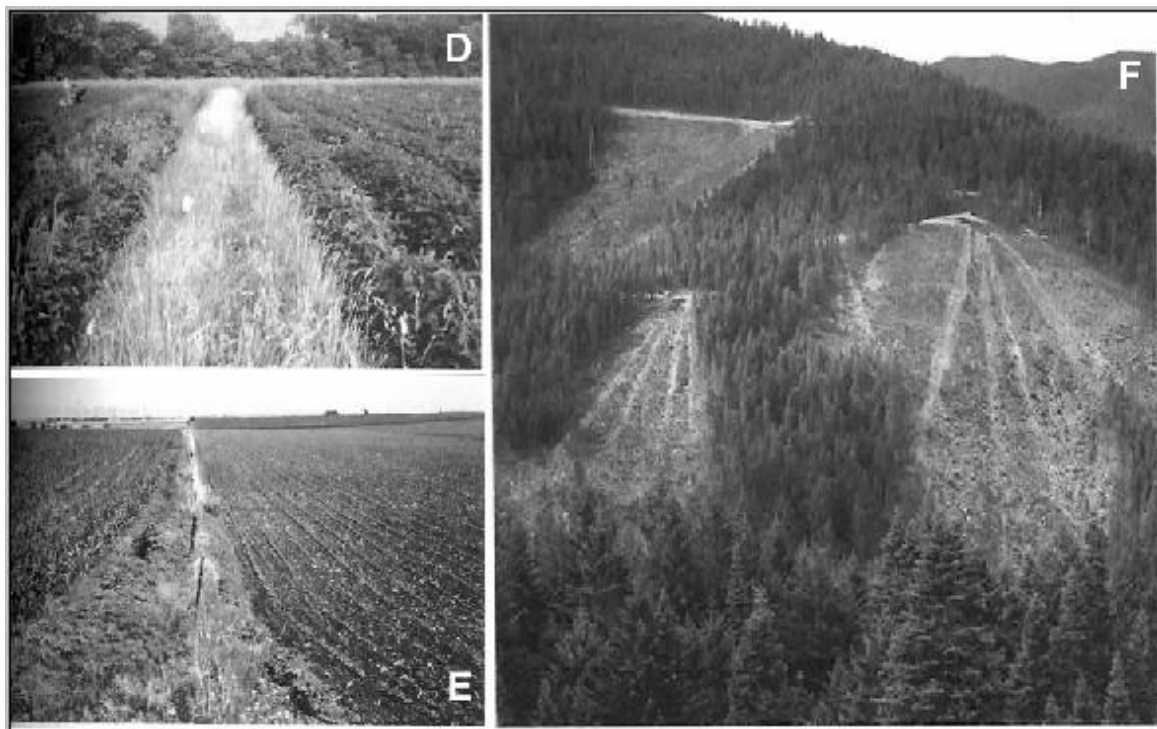
campestre (D); corredores regenerados (E); e corredor remanescente (F) (Figura 21); sendo que a função de um corredor depende de sua estrutura, tamanho, forma e tipo de relação geográfica com os arredores (ODUM & BARRET, 2011).

Figura 20 – Corredores ecológicos.



Legenda: Corredores de recurso (A); Corredores de perturbação (B); Corredores plantados (C).  
Fonte: Odum & Barret (2011).

Figura 21 – Corredores ecológicos (continuação).



Legenda: Corredor campestre (D), Corredor regenerado (E) e Corredor remanescente (F). Fonte: Adaptado Odum & Barret (2011).

Na fazenda, no momento, dos corredores citados há: 1) Corredores de recursos, para os córregos do Rio Lamarão, Barriguda e Poço Claro; 2) Corredores plantados para bordadura nas culturas com: bananeira (*Musa spp.*); capim-elefante (*Pennisetum purpureum*); e flor do mel ou girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*), servindo como quebra-vento; e 3) Corredores remanescentes.

Para Odum & Barret (2011), a biogeografia de ilhas foi publicada como teoria, primeiro, pelos autores MacArthur (1963) e Wilson (1967). Considera-se como ilha qualquer mancha de habitat que for isolada de habitat semelhante por um terreno ou matriz diferente e relativamente inóspito, que é percorrido com dificuldade pelos organismos da mancha do habitat. Portanto, a biogeografia de ilhas fornece uma base para o planejamento de reservas estabelecidas para preservar a diversidade natural, proteger espécies ameaçadas ou ambos.

A geometria da paisagem consiste no estudo das formas, dos padrões e das configurações dos elementos da paisagem e da arquitetura da paisagem. Assim, o tamanho e a formato das manchas, influenciam no comportamento de dispersão, na abundância de espécies e na diversidade biótica. Por exemplo, uma mancha circular maximiza o habitat das espécies de interior, enquanto uma mancha longa, linear e

estreita maximiza o habitat para as espécies de borda, e por fim é muito provável que o habitat de interior seja eliminado por completo dentro de corredores lineares e estreitos, onde se limita ou se acaba impedindo as espécies de animais e plantas de viverem em uma configuração dessas (ODUM & BARRET, 2011).

Para Altieri (2012), o enfoque da ecologia da paisagem é, essencialmente, útil no manejo de terras tropicais, pois é possível mapear ao longo do espaço o uso da terra, norteando a produção de alimentos, fibras e combustível necessário e a conservação dos recursos naturais. Com base no exposto, fica claro que nem a preservação total de florestas, nem a sua total conversão em áreas de produção, podem ser usados como argumento para justificar as melhores soluções para o manejo agrícola. Deste modo, ao se misturar campos agrícolas com um mosaico de florestas é possível conciliar a produção com a conservação.

Portanto, a ecologia da paisagem tem o bioma local como principal foco ecológico, sendo o objetivo utilizar as plantas o mais próximo possível do bioma original, restabelecendo-se dessa forma as áreas e a sua funcionalidade.

No próximo capítulo (Estágio), serão abordados os assuntos referentes ao período de estágio, bem como a descrição dos setores da fazenda e suas particularidades, abrangendo a área de produção animal e vegetal, com ênfase à produção de alface americana.

## CAPÍTULO 3

### Caracterização do local de estágio e das atividades desenvolvidas

#### 3.1 ESTÁGIO

O estágio foi realizado do dia três (3) de agosto de 2012 ao dia sete (7) de dezembro de 2012. Durante o período do mesmo acompanhou-se as atividades na área de planejamento de produção, beneficiamento, comercialização e distribuição de alface americana. O objetivo era perceber a conexão destes setores e, conseqüentemente, entender todo o processo de produção do estabelecimento para que em seguida se efetuasse a análise eMergética da cultura escolhida.

Em cada um dos setores foram identificados os fatores relacionados aos aspectos dos recursos naturais, econômicos e sociais, bem como a quantidade dos insumos, utilizando-se para tal um *check-list*<sup>15</sup> desenvolvido, ainda, antes do estágio e adaptado às condições do local.

Os dados coletados foram fornecidos pelos encarregados, líderes e colaboradores, assim como as observações e anotações feitas no campo de pesquisa.

#### 3.2 A FAZENDA

A Fazenda está situada no Plano de Assentamento do Distrito Federal – PAD-DF a 70 km de Brasília, em Paranoá, a 890 metros acima do nível do mar, sendo o bioma característico da região o Cerrado. A empresa está há 25 anos no mercado de orgânico em Brasília.

A vila, onde está a fazenda, conta com, aproximadamente, 130 famílias, totalizando 437 pessoas. Na localidade há a disposição da comunidade uma escola de educação básica, até a 4ª série do ensino fundamental, um campo de futebol, uma igreja e duas mercearias para compra de utensílios básicos.

A propriedade é composta por 158,33 ha, tendo a seguinte disposição: 36,2 ha para produção de olerícolas; 17,58 ha para reserva legal; 44,04 para Área de Preservação Permanente (APP); 4,89 ha para cortina vegetal; 20,02 ha para

---

<sup>15</sup> Consultar Apêndice A deste trabalho.

pastagem; 1,75 ha para capineira; 6,14 ha para benfeitorias; e 1,33 ha para represas (Figura 22).

Figura 22 – Mapa 01



Legenda: Croqui da propriedade, a qual é composta por 158,33ha, tendo a orientação norte voltado para cima. Escala: 1/4000. Fonte: Acervo próprio da fazenda (2011).

Abaixo estão descritos o sistema de produção animal, que está ligado com o setor vegetal, uma vez que fornece composto para o substrato, para o bokashi<sup>16</sup> e para o extrato de composto; e o sistema vegetal com destaque para o cultivo de alface americana.

### 3.2.1 Características do sistema animal – Produção

O sistema de produção animal é semi-intensivo, tendo como função principal o fornecimento de composto para a horta e a produção de iogurte orgânico, no laticínio próprio da fazenda, com a meta de produção de 900 litros por mês. O rebanho é constituído por 234 cabeças, sendo: 203 fêmeas, estando apenas 60 em

<sup>16</sup> Composto orgânico enriquecido.

lactação e o restante distribuído em vacas secas e novilhas; 31 machos (03 touros, 01 rufião e 29 bezerros); e 61 bezerras. Destes animais, somente o esterco dos animais em lactação é utilizado para o composto que irá para a horta, sendo, aproximadamente, 02 toneladas<sup>17</sup> de esterco/dia.

A alimentação das vacas, na época da seca, é composta por capim elefante (*Pennisetum purpureum*) (capineira fornecida no cocho), concomitantemente, com cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) para as vacas lactantes e concentrado a base de: sorgo, farelo de soja, farelo de trigo, Bovigold e Superal<sup>18</sup>. Enquanto na época das águas há pasto, sendo os animais levados aos piquetes, e verduras são utilizadas para complementar a alimentação no cocho.

Para os bezerros é ofertado feno de capim de aveia (*Avena strigosa*) e concentrado a base de: farelo de soja, farelo de trigo, sorgo, Bovigold, melaço, leveduras e homeopatia. As bezerras são selecionadas para ser reposição do gado, sendo o restante vendido, assim como os bezerros desmamados.

### 3.2.2 Características do sistema vegetal – Produção

A fazenda trabalha com as seguintes culturas: acelga, alface americana; alface crespa; alface lisa; alface mimosa verde; alface mini salanova; alface roxa; alface salanova; beterraba; cebolinha; cenoura; cheiro verde; couve-manteiga; couve-flor; espinafre; mandioca; rabanete; repolho liso; rúcula; salsa; tomate italiano; e tomate *sweet grape*.

A empresa possui 14 setores de produção e tem como fonte de água os rios Lamarão e Barriguda. Os setores de produção: 04, 07, 08, 11, 12, 13 e 14 recebem a água utilizada na irrigação do rio Lamarão, enquanto os setores 01, 02, 03, 05, 06, 09 e 10 recebem do rio Barriguda (Tabela 1).

As culturas estão distribuídas da seguinte forma no campo:

<sup>17</sup> Média de bosteio de 35 kg/animal/dia, de acordo com informações do encarregado do setor. A demanda por composto da horta é de, aproximadamente, 08 toneladas por mês.

<sup>18</sup> Bovigold e Superal são suplementos minerais, sendo o Superal a base de algas marinhas.

Tabela 1: Distribuição dos cultivos nos setores da fazenda.

Setor	Cultivo
01	Milheto, capim Cameron, sorgo;
02	Capim Cameron, hortelã, couve-manteiga, salsinha, cebolinha, espinafre;
03	Hortelã, cebolinha, salsinha, mandioca, salanova roxa, salanova lisa, salanova mimosa, salanova crespa, capim Cameron, espinafre, alface roxa, alface lisa, capim;
04	Sorgo, milho, capim;
05	Hortelã, salanova lisa, salanova roxa, salanova mimosa, salanova crespa, couve-manteiga, aveia preta, beterraba, brócolis japonês, abobrinha, espinafre, cebolinha, aveia preta;
06	Cenoura, rúcula, couve-flor;
07	Sorgo;
08	Aveia preta, rabanete, salanova roxa, salanova lisa, salanova mimosa, salanova crespa, coentro, beterraba, alface roxa, alface lisa, cenoura;
09	Alface crespa, cenoura, alface mimosa-romana, alface mimosa, rúcula, aveia preta, alface mini-romana, cenoura;
10	Está sendo preparado para plantio de soja;
11	Aveia preta, couve-flor, cebola, rúcula, acelga, milho, abobrinha, alface americana;
14	Couve-manteiga, beterraba e aveia preta.

Legenda: Distribuição de todas as culturas existentes na fazenda nos seus respectivos setores.

Fonte: a autora, 2012.

O sistema de produção caracteriza-se pelo escalonamento de produção através de lotes, a partir de uma demanda de produção pré-estabelecida pelo setor comercial. Para a produção conta-se com 86 colaboradores a campo.

### 3.2.2.1 Alface americana

A alface (*Lactuca sativa*) originou-se de espécies silvestres, ainda, atualmente, encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental. No Brasil é uma das hortaliças folhosas mais consumidas, sendo o consumo per capita estimado em 1,2 Kg/ano, considerado baixo pela Organização Mundial da Saúde (OLIVEIRA, 2009).

A alface do grupo americana possui boa aceitação no mercado do Distrito Federal, assim como outros produtos orgânicos (EMATER-DF, 2003 *citado por* LIMA; SAMINÊZ; AYRES *et. al.*, 2004). De acordo com Mello *et. al.* (2003) *citado por* Oliveira (2009) a alface representa a quarta hortaliça em importância, sucedendo a batata, tomate e cebola.

Pertence à família das Asteráceas, sendo uma planta herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em vários tons de verde ou roxa, conforme a cultivar (FILGUEIRA, 2000).

O seu sistema radicular é muito ramificado e superficial, explorando apenas os primeiros 25 cm de solo, quando a cultura é transplantada. Em semeadura direta, a raiz pivotante pode atingir 60 cm de profundidade.

A cultivar objeto deste estudo é a repolhuda-crespa ou americana. Esta se caracteriza por apresentar as folhas crespas, bem consistentes, com nervuras destacadas, formando uma cabeça compacta sendo altamente resistente ao transporte.

A meta de produção, ou demanda potencial, de alface dentro da empresa é de 17.000 plantas/semana. Com isto há um plantio de cinco lotes por semana, totalizando uma área de 2240m<sup>2</sup> de produção.

O espaçamento utilizado é de 0,30 x 0,25 metros em canteiros de 1,20 x 58 metros de comprimento. As cultivares utilizadas na empresa são: Laurel e Raider plus. A cultivar Laurel é cultivada na primavera e verão, tendo um ciclo de 60 dias, em média. Esta alface possui um excelente desempenho no campo demonstrando alta estabilidade na formação das cabeças e alta *performance* fitossanitária para estação chuvosa (SAKAMA, 2012).

A Raider plus é cultivada no outono e inverno com 80 dias, em média, de cultivo. Possui cabeça pesada e compacta, ideal para mercado fresco e processamento, sendo tolerante a deficiência de cálcio e míldio (raças 01, 2A, 2B, 03 e 04) (SEMINIS, 2012).

Quanto às doenças que acometem a produção de alface na fazenda, podemos classificar em:

- 1) Doenças foliares: Septoriose (*Septoria lactuce*), Cercosporiose (*Cercospora longissima*); Bacterioses: *Xanthomonas* e *Pseudomonas*;
- 2) Solos: Erwinia, Esclerotinia e Nematóides;
- 3) Doenças abióticas: Coração podre (deficiência de boro) e oxidação por excesso de nitrogênio.

No que se refere às pragas, pode-se citar: Mosca-branca (*Bemisia tabaci*), lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*), e formiga (*Atta capiguara*).

As alfaces colhidas são destinadas para o setor do “*Packing*” onde são destinadas para duas formas de beneficiamento: “*Processamento mínimo*”, que são compostas por folhas lavadas e empacotadas individualmente (produtos



higienizados); e “*In-natura*”, onde as plantas são embaladas, individualmente, em bandejas de isopor ou sacos cônicos.

### **3.2.3 Características do setor viveiro – *Green House***

O setor do viveiro possui 3.000 m<sup>2</sup> e seis funcionários. Estes são responsáveis pela produção de 130.000 mudas por semana, totalizando 6.760.000 mudas por ano.

O viveiro é subdividido em quatro setores, sendo eles: 1) Semeio; 2) Germinação; 3) Desenvolvimento; e 4) Enxertia.

### **3.2.4 Características do setor de beneficiamento – *Packing***

O “*Packing*”, tem uma área física de 1000m<sup>2</sup>. Há 48 funcionários que trabalham, divididos em turnos para cumprir dezenove horas de trabalho por dia, distribuídos nos setores de: 1) Recepção; 2) Seleção; 3) Maçaria; 4) Processados; 5) Bandejas (*In natura*); e 6) Expedição.

- 1) Recepção: Recebe, identifica a qualidade e registra a entrada no setor;
- 2) Seleção: Faz o processo de “*toalete*”<sup>19</sup> e padronização dos produtos;
- 3) Maçaria: Responsável por selecionar as folhas, confeccionar os maços e embalar;
- 4) Processados: Faz a pré-lavagem, lavagem, sanitização, cortes, centrifugação e embalagem;
- 5) Bandejas (*In natura*): Padroniza o produto por peso, embala e identifica;
- 6) Expedição: Separa por destino e aloca na rota;

Em média são expedidos 75.000 itens por semana, tendo capacidade para 100.000 itens. O setor conta com um sistema próprio do tratamento dos efluentes para tratar os 60.000 litros de água utilizados por dia.

### **3.2.5 Características do setor de distribuição e comercialização**

A empresa possui frota própria com três caminhões, que faz entrega seis dias na semana, em mais de 80 lugares, incluindo a loja própria, além do sistema de *Delivery* (entrega em casa).

---

<sup>19</sup> Retirada de folhas velhas e danificadas e execução de cortes específicos.

A comercialização é feita nas grandes redes varejistas como: Carrefour, Pão de Açúcar, WallMart e Comper, além das redes varejistas locais. Nos quinze maiores pontos de venda há os “promotores de venda”, os quais têm como função promover a venda dos produtos da empresa, através de degustação e informações ao cliente.

## **CAPÍTULO 4**

### **Descrição das metodologias adotadas como ferramentas de gestão agrícola da propriedade**

#### **4.1 GESTÃO AGRÍCOLA**

A gestão agrícola ou rural contemporânea exige que o produtor rural se torne um empresário, ou seja, administre seus recursos com todas as ferramentas de gestão disponíveis, maximizando recursos e reduzindo custos, com consequente ampliação da rentabilidade (PRIMUM, 2012).

É preciso ter uma visão sistêmica dos processos de produção no sentido de entender as entradas e saídas de recursos da propriedade, compreendendo o processo de produção e a cadeia produtiva, a qual se está inserida, tendo assim maior controle desde o início da produção até o final da cadeia.

Preconizando o citado acima, a análise emergética será utilizada como uma ferramenta de gestão, ajudando na otimização de energia no sistema de produção de alface americana na empresa onde se realizou o estágio. Da mesma forma que a metodologia de avaliação do nível de transição agroecológica identificará os processos quanto aos seus níveis de uso de energia.

#### **4.2 ANÁLISE EMERGÉTICA**

De acordo com Ortega (2005), no atual mundo capitalista o sistema produtivo tem a sua avaliação de desempenho de forma, excessivamente, simplificada não levando em conta questões de sustentabilidade, de biodiversidade e eficiência sistêmica.

Assim, a avaliação tradicional do sistema produtivo ocasiona diversos problemas, pois alguns fatores não são levados em conta durante a sua produção, como: 1) as diversas contribuições da natureza; 2) o subsistema interno relativo ao trabalho familiar; 3) os benefícios da biodiversidade na economia familiar; 4) acúmulo de biomassa das áreas dedicadas à reserva legal, área de proteção permanente, terra em descanso (pousio), brejos, leiras de plantas companheiras; 5) não se determina o grau de sustentabilidade, o saldo energético do sistema, o impacto ambiental; 6) custos com doença, tratamento médico; 7) custos com

contaminação de efluentes; 8) não se estima o valor da biodiversidade preservada ou recuperada; 9) não se avalia a capacidade de suporte do agroecossistema; 10) não se mede a relação de intercâmbio do sistema com o exterior; 11) não se qualifica a renovabilidade dos recursos empregados; e 12) não se permite estabelecer preços justos.

Dessa forma, ao adotar a metodologia de análise eMergética, que avalia todas as contribuições ao processo produtivo em termos de seu custo energético desenvolvido por Howard T. Odum (1996)<sup>20</sup>, torna-se possível uma avaliação e gestão sistêmica, mensurando e equalizando de forma justa o preço final do produto ofertado, levando em consideração os serviços ecossistêmicos do ambiente, além de determinar a capacidade suporte de um ecossistema bem como a sua sustentabilidade.

Com base nisso, a eMergia pode ser definida, de modo geral, como a soma da energia disponível já usada direta ou indiretamente para criar um serviço ou produto. A eMergia pode ser considerada a “memória da energia”, pois é calculada adicionando-se todas as energias transformadas para produzir o produto ou serviço final (ODUM & BARRET, 2011).

A metodologia eMergética se propõe a medir todas as contribuições (moeda, massa, energia, informação) em termos equivalentes (eMergia solar). Os fluxos de energia, insumos materiais e serviços podem estar expressos em diversas unidades, por exemplo: J/ano; kg/ano; \$/ano. Assim, para converter fluxos expressos em diferentes unidades para o mesmo tipo de energia, a metodologia de análise ecossistêmica e energética usa um fator de conversão de energia que nos diz quanto de energia de um tipo é necessária para produzir uma unidade de outro tipo de energia (ORTEGA, 2005).

De acordo com Ortega (2005):

os fluxos de recursos podem ser convertidos em fluxos de energia solar equivalente ou, dito de maneira mais simples, em fluxos de eMergia. Para conseguir esta transformação, usam-se os fatores de conversão denominados *transformidades*. Cada recurso demanda uma quantidade característica de *energia solar equivalente* (seJ) para sua produção, em outras palavras: cada produto possui uma *transformidade específica*.

<sup>20</sup> Em 1971 Odum propôs o termo *energia incorporada* como uma medida de qualidade (e rebatizou de eMergia, em 1996), definida como todas as energias disponíveis já usadas, direta ou indiretamente, para criar um serviço ou produto (ODUM & BARRET, 2011).

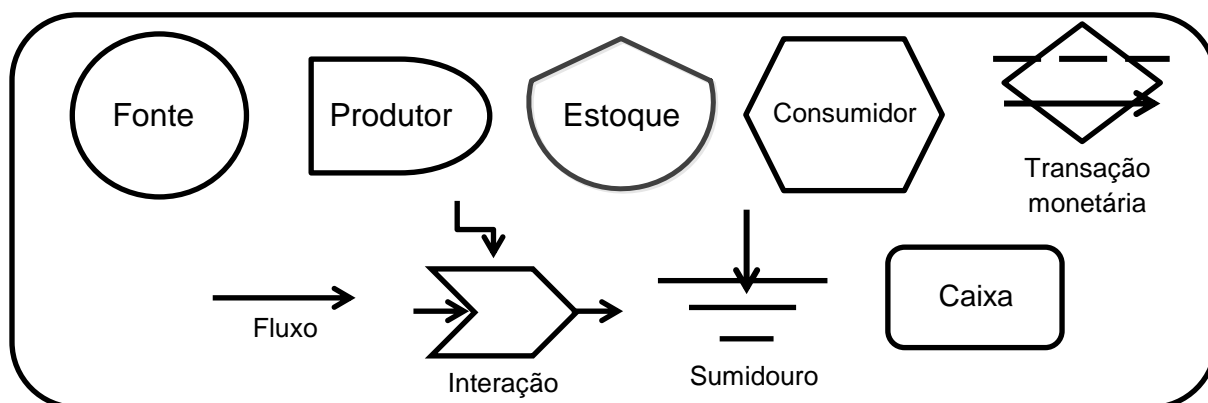
A partir desta definição para que a análise eMergética possa ser feita de forma a atender a premissa de uma análise sistêmica e, consequentemente, avaliar a sustentabilidade do mesmo, deve-se: 1) coletar os dados de modo que se possa conhecer o funcionamento da propriedade, identificando as fontes de energia; sua interação com o meio externo, no caso os serviços prestados pela natureza, e os meios internos; e consequentemente 2) organizar e qualificar estas energias em termos de sua renovabilidade e 3) obter índices eMergéticos, que serão os indicadores de sustentabilidade (SCHMITT, 2009).

#### 4.2.1.1 Diagrama de fluxos de energia

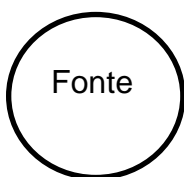
Para que a coleta de dados fosse completa e preconizasse uma visão sistêmica e, posteriormente, possibilitasse desenvolver um diagrama sistêmico, foram realizadas atividades a campo, que resultaram em informações pertinentes ao desenvolvimento do trabalho, bem como conversas com os colaboradores, líderes e encarregados, permitindo assim um conhecimento completo do processo de produção das olerícolas da fazenda.

Para que se compreenda o diagrama sistêmico é preciso entender o significado dos principais símbolos (Figura 23), os quais são:

Figura 23 – Símbolos da análise eMergética.



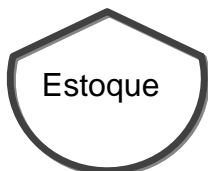
Legenda: Principais símbolos utilizados nos diagramas sistêmicos. Fonte: Adaptado Vidal (2011).



**Fontes:** Tudo o que é introduzido representa-se por um símbolo circular. Fontes são organizadas ao redor da borda esquerda para direita, em ordem de qualidade de energia, começando com a luz solar na esquerda e serviços humanos à direita;



**Produtor:** Unidade que coleta e transforma energia de baixa qualidade (baixa intensidade) sob a ação de um fluxo de energia de alta qualidade;



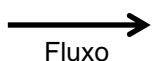
**Estoque:** Um lugar onde a energia ou material estão estocados. Recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água do subsolo, areia, nutrientes, de acordo como o balanço de entradas e saídas (variáveis de estado);



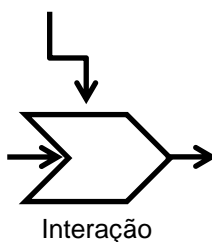
**Consumidor:** Unidade que transforma a qualidade da energia, a armazena e retro-alimenta energia à etapa anterior (sistema autocatalítico) para melhorar o fluxo de energia que recebe.



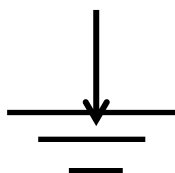
**Transação monetária:** Uma unidade que indica a venda de bens ou serviços (linha contínua) em troca de um pagamento em dinheiro (linha tracejada).



**Fluxo de energia:** Um fluxo de energia cuja vazão é proporcional ao volume de estoque ou da intensidade da fonte que o produz.



**Interação:** Intersecção de no mínimo de dois fluxos de energia para produzir uma saída (trabalho) que varia de acordo com uma função de energia, como uma ação de controle de fluxo sobre outro, como um fator limitante ou como uma válvula.



**Sumidouro de energia:** Dispersão da energia potencial empregada no sistema. A energia potencial é utilizada para produzir trabalho e o custo dessa transformação é a degradação de energia, a qual abandona o sistema como energia de baixa intensidade. Todos os processos de interação e os armazenamentos dispersam energia.



**Caixa:** Símbolo de uso múltiplo que pode ser usado para representar uma unidade de consumo e produção dentro de um sistema maior, representa um sub-sistema.

#### 4.2.1.2 Organização dos dados

Após a coleta de dados, é preciso desenvolver uma tabela de fluxos de eMergia. O qual inclui fatores como: solo, chuva, radiação solar, mão-de-obra, equipamentos em funcionamento entre outros aspectos, que irão proporcionar índices eMergéticos.

Para isto é preciso desenvolver uma tabela de avaliação de eMergia, que consiste em relacionar os fluxos (Tabela 2). Os primeiros fluxos a serem listados são os que são relacionados à contribuição da natureza (I), ou seja, os recursos renováveis (R) e não-renováveis (N). Em seguida, são adicionados os recursos da economia, os quais são divididos em materiais (M) e serviços (S). Ao final, tem-se o total de eMergia utilizado pelo sistema (Y), que é a soma de (I) com (F).

Tabela 2: Modelo de tabela de avaliação de eMergia.

Nota (1)	Contribuições (2)	Valor (3)	Unidades (4)	Transformidades (5)	Fluxo de energia (6)
<b>R:</b> Recursos da natureza renováveis					
<b>N:</b> Recursos da natura não-renováveis					
<b>M:</b> Materiais da economia					
<b>S:</b> Serviços da economia					

A coluna (1) consiste em uma nota para referenciar os detalhes dos cálculos de cada um dos fluxos de emergia, enquanto que a coluna (2) fornece o nome dos insumos do sistema. A coluna (3) contém o valor numérico da quantidade de cada fluxo e a coluna (4) contém as unidades dos valores da coluna (3). A coluna (5) contém o valor da transformidade ou emergia por unidade (seJ/kg, seJ/J ou seJ/US\$) para cada fluxo da coluna (3). A unidade da transformidade depende da unidade da coluna (4). A coluna (6) contém o fluxo de eMergia total, que é calculado multiplicando-se a coluna (3) pela coluna (5) (SCHMITT, 2009).

#### 4.2.1.3 Cálculo e interpretação dos dados

E por fim, o último passo consiste na obtenção dos índices eMergéticos, a partir dos procedimentos anteriores. Sendo os índices:

- I. Transformidade (Tr): A transformidade solar do recurso gerado por um sistema é obtida dividindo-se a eMergia que o sistema incorporou ao produto final (Y) pela energia produzida pelo sistema (Ep), ou seja,  $Tr = Y / Ep$ . Sua unidade é expressa em eMergia por unidade de energia, massa ou dinheiro, usualmente  $seJ/J$ ,  $seJ/kg$  ou  $seJ/US\$$ , respectivamente. A transformidade avalia a intensidade da energia produzida pelo sistema. Esse índice avalia a qualidade do fluxo de energia e permite fazer comparações com outras formas de energia de outros sistemas, além de ser uma medida da posição do produto em termos de hierarquia energética;
- II. Renovabilidade eMergética (%R): é utilizada para avaliar a sustentabilidade dos sistemas de produção. O índice de renovabilidade é expresso em porcentagem e é definido como a razão entre a eMergia dos recursos naturais renováveis empregados (R) e a eMergia total utilizada pelo sistema (Y), ou seja,  $\%R = (R/Y) \cdot 100$ ;
- III. Razão de Rendimento eMergético (EYR): é uma medida da incorporação de eMergia da natureza e é expresso como a relação do total de eMergia investida (Y) por unidade de retorno econômico (F), ou seja,  $EYR = Y / F = (F+I)/F = 1 + [I/F]$ . Indica quanta energia da natureza (gratuita) o processo retorna ao setor econômico;
- IV. Razão de Investimento eMergético (EIR): mede o investimento da sociedade para produzir determinado bem em relação à contribuição da natureza. O EIR é obtido através da divisão dos recursos da economia (F) pelos recursos provenientes da natureza (I), ou seja,  $EIR = F / I$ . Pode ser interpretado como um índice de competitividade que varia com o lugar e o tempo;
- V. Taxa de Intercâmbio eMergético (EER): De acordo com Odum (2001), como as pessoas não pensam em unidades de eMergia, é recomendado



o uso de seu equivalente econômico denominado *Emdólar*<sup>21</sup>. Ele é obtido através da razão *eMergia*/dinheiro, onde a *eMergia* contabiliza todas as fontes energéticas usadas pelo sistema natureza-economia humana do país em determinado ano, e o dinheiro é o produto nacional bruto (PNB) expresso em dólares na taxa média anual.  $EER = Y / [(kg/ha.ano).(\$ / kg). (sej / \$)]$ ;

#### 4.2.1.4 Limitações da metodologia da análise *eMergética*

Mesmo mostrando-se uma ferramenta muito útil na análise do uso de energia nos sistemas de produção agrícola, o método proposto depende da existência de dados para a validação do modelo, pois a produção de dados depende de pesquisas na área (COSTA, 2011). A atual ferramenta não mensura qual é o nível agroecológico do sistema, se as diretrizes da agroecologia são seguidas ou não, e em que nível encontra-se o cumprimento das mesmas, o que mudaria o foco da proposta deste modelo de pesquisa.

Assim, as práticas agrícolas, que servem para medir o “grau agroecológico”, devem ser também mensuradas no sistema como: 1) Práticas culturais que incluem revolvimento do solo; 2) Uso de barreira vegetal como barreira de vento à cultura; 3) Incorporação de resíduos no campo; 4) Uso de insumos químicos ao invés de orgânicos; 5) Rotação de cultura vegetal-vegetal e vegetal-animal, promovendo a ciclagem de nutrientes; 6) Existência de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), que promovem a fauna e flora local. Neste aspecto devemos ressaltar a importância de manter o uso de espécies nativas e não utilizar espécies exóticas, pois o novo código florestal brasileiro (BRASIL, Lei Nº 12.651 de 25 de Maio de 2012) permite recompor áreas de APP e RL com espécies exóticas em até 50% da área. Caso isso ocorra o efeito do bioma local (plantas e animais) acaba se perdendo dentro do contexto de efeitos benéficos sobre o sistema de produção.

Com base nisso, incorporou-se na ferramenta utilizada, a metodologia Feustauer (2012), que qualifica o nível de transição agroecológica, ou seja, verifica em que nível estas diretrizes são seguidas ou não, servindo como base para tomada de decisões no sistema, pois além da mensurar o gasto energético é possível estabelecer quão agroecológica é a propriedade.

<sup>21</sup> Dólares do Produto Nacional Bruto (PNB) obtidos dividindo a *eMergia* de um produto pela taxa correta de energia/dólar. Dólares do PNB equivalentes à riqueza medida em unidades de *eMergia*.

### 4.3 METODOLOGIA FEISTAUER – TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

A agroecologia pode ser interpretada como o estudo das funções e das interações do saber local, da biodiversidade funcional, dos recursos naturais e dos agroecossistemas.

Para Caporal (2006), a transição agroecológica é um conceito que está embutido dentro do tema agroecologia. Assim, a transição agroecológica requer o estabelecimento de um processo capaz de compor mudanças estruturais nas formas de manejo e nos componentes da paisagem não se resumindo apenas em diminuir o uso de agrotóxicos e substituir o uso de insumos convencionais por orgânicos.

De qualquer forma, a Agroecologia não se propõe como uma panacéia para resolver todos os problemas gerados pelas ações antrópicas de nossos modelos de produção e de consumo, nem espera ser a solução para as mazelas causadas pelas estruturas econômicas globalizadas e oligopolizadas, senão que busca, simplesmente, orientar estratégias de desenvolvimento rural mais sustentável e de transição para estilos de agriculturas mais sustentáveis, como uma contribuição para a vida das atuais e das futuras gerações neste planeta de recursos limitados (CAPORAL, 2009).

De acordo com Schmitt (2009):

a transição agroecológica atua simultaneamente como referência de análise, capaz de gerar questões e hipóteses de pesquisa, e como uma ferramenta de tomada de decisões em processos concretos de intervenção.

Com base nisto, Feistauer (2012), adaptou a partir do trabalho de Lopes (2007) e Casalinho *et. al.* (2007) os principais parâmetros técnicos para adequação aos níveis de transição agroecológica propostos por Gliessman (2000). Assim, elaborou um sistema quantitativo de avaliação da transição agroecológica, o qual traz um conjunto de informações sobre o manejo agroecológico na propriedade rural.

Os principais parâmetros, elencados para cada nível foram: 1) Substituição de insumos ou substituição por insumos ambientalmente benéficos; 2) Aumento da eficiência do uso de insumos por meio do manejo integrado de pragas ou do manejo integrado da fertilidade do solo; e 3) Redesenho dos sistemas: diversificação por meio de uma combinação de lavouras e criação de animais, o que incentiva o

sinergismo de modo que o próprio agroecossistema possa viabilizar sua fertilidade do solo, a regulação natural de pragas e a produtividade das culturas.

Tal sistema consiste na aplicação de um questionário<sup>22</sup>, sendo que os valores de resposta variam de zero (0) a três (3), o mínimo e o máximo, respectivamente, resultando no nível de transição agroecológica da propriedade (Tabela 3).

Tabela 3: Pontuação dos níveis de transição agroecológica.

Nível de transição	Valor Máximo	Peso (Nível)	Valor Máximo Total	Classificação do Nível de Transição
1	18	1	18	0 a 31
2	15	2	30	32 a 62
3	15	3	45	63 a 93
<b>Total</b>			93	0 a 93

Legenda: Valores atribuídos aos níveis de transição agroecológica, especificando o valor máximo por nível e a pontuação máxima total por nível, bem como os quartis que separam cada um dos níveis. Fonte: Feistauer (2012).

Dessa forma, a ferramenta de quantificação desenvolvida serve como parâmetro indicador do nível de transição agroecológica, servindo como uma ferramenta de análise para a gestão do agroecossistema da propriedade em questão.

Assim, esta ferramenta foi utilizada dentro da empresa como um instrumento de gestão, juntamente com a análise *em*érgica, para auxiliar na avaliação do processo produtivo de olerícolas orgânicas.

## 4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.4.1 ANÁLISE EMERGÉTICA – ALFACE AMERICANA

#### 4.4.1.1 Diagrama dos fluxos de energia

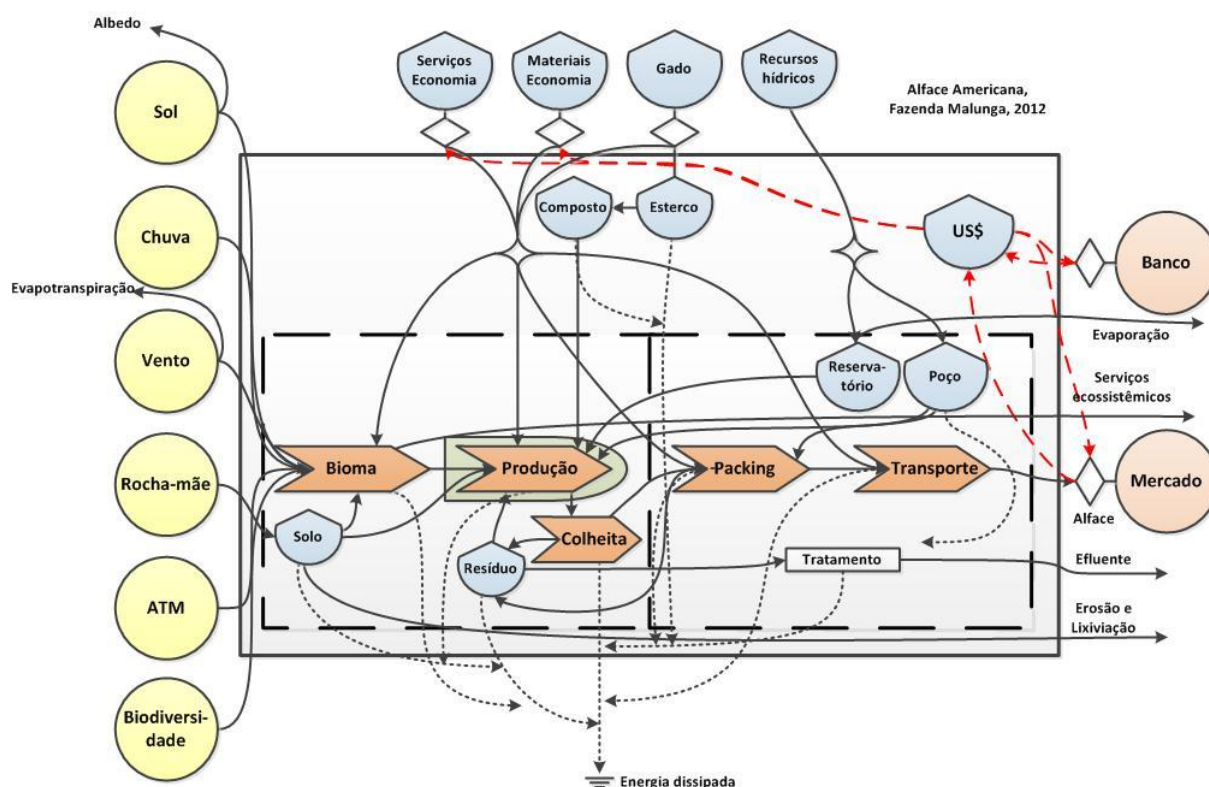
Para a confecção dos diagramas de fluxos de energia da alface americana (Figura 24) considerou-se como entrada: sol (R)<sup>23</sup>; vento (R); potencial químico da chuva (R); e a biodiversidade, aqui incluindo o bioma, com os seus serviços ecossistêmicos, que incluem a ação de pássaros migratórios, polinização, manutenção do clima local, barreiras de vento, escoamento da água superficial,

<sup>22</sup> Anexo A, Anexo B e Anexo C.

<sup>23</sup> Recursos da natureza renováveis.

promoção de inimigos naturais, aspectos relacionados a ecologia da paisagem (corredores e ilhas) entre outros, que não são quantificados pelo sistema, mas que assim como a Área de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL) são fundamentais para a fazenda.

Figura 24 – Diagrama de fluxo de energia da alface americana.



Fonte: a autora, 2012.

Os materiais da economia (M), considerados nos cálculos, foram: sementes; Bokashi; calcário; composto orgânico, proveniente do sistema integrado ao gado; formicida natural; embalagens de isopor; fertilizante orgânico; energia elétrica; gasolina; diesel; materiais de papel; materiais de plástico; materiais de aço; e outros compostos.

No que tange os bens e serviços da economia (S), considerou-se: mão de obra temporária; consultoria; aquisição de peças, ferramentas e outros materiais; assistência técnica; impostos e taxas; internet e telefone (telecomunicação); arrendamento; e outros custos, os quais não se enquadravam em nenhum dos itens acima.

E por fim, no item referente à infraestrutura foram considerados os itens de: manutenção com construções, maquinários e equipamentos de aço.

Com relação às saídas do sistema podemos destacar: a perda do solo, através da erosão no preparo do canteiro, onde se utiliza subsolador, pé-de-pato e roto-encanteirador; além disso, a venda da alface é considerada como saída do sistema, apesar de retornar como dinheiro ao mesmo.

A partir da confecção do diagrama de fluxos de energia da cultura da alface americana, organizaram-se os dados em uma tabela com os fluxos reais de recursos, trabalho e energia do sistema, sendo colocado em seguida em termos energéticos.

#### **4.4.1.2 Organização dos dados**

Os dados foram organizados de forma a ilustrar as “entradas” e “saídas” de energia da cultura da alface americana da fazenda, especificando o código, os itens listados (contribuições), as unidades, a quantidade, transformidade (unidade/ha/ano) e os fluxos reais de cada um dos itens (Tabela 4).

Tabela 4: Entrada e saída dos fluxos energéticos.

Nota	Contribuições	Unidades	Unid/ano	(Unidade/ha/ano)	(US\$ <sup>24</sup> /ha/ano)
1	Sol	kWh/m <sup>2</sup> /ano	1517,00	--	--
2	Vento	m/s	4,50	--	--
3	Chuva	mm	1635	--	--
4	Nitrogênio atmosférico	Kg/ha/ano	11,648	1	--
5	Cálcio solubilizado	Kg	11,648	1	--
6	Potássio solubilizado	Kg	11,648	1	--
7	Fósforo solubilizado	Kg	11,648	1	--
8	Perda de solo	J	58240	5000	--
9	Bokashi	Kg	115907,99	9950,8928	3.147,0341
10	Calcário	Kg	24128,00	2071,429	62,1428
11	Diesel	L	5406,7	464,177	997,9805
12	Energia elétrica	kWh	25742,7062	2580,8320	571,0090
13	Fertilizante orgânico	Kg	15226,8992	1307,2544	287,7801
14	Formicida natural	Kg	10,32	0,8860	9,30
15	Gasolina	L	1207,2	103,6405	293,3026
16	Materiais de Aço	Kg	1026,2388	88,1043	--
17	Materiais de Papel	Kg	158,17	13,5797	1.115,8404
18	Materiais de Plástico	Kg	2495,32	214,2273	178,2797
19	Semente de alface <sup>25</sup>	Kg	408,2	35,0446	838,96
	Semente de aveia	Kg	1248	107,1428	291,7254
20	Equipamentos comuns	US\$	2437,2067	209,23	209,23
21	Arrendamento	US\$	1779,3601	152,761	152,761
22	Consultoria	US\$	4533,6819	389,2240	389,2240
23	Frete	US\$	567843,5	2818,26	2818,26
24	Impostos e taxas	US\$	14900,133	1279,201	1.279,201
25	Mão de obra externa <sup>26</sup>	US\$	2453471,85	60,8841	12.176,00
26	Mão de obra temporária	US\$	2017,7828	173,2299	173,2299
27	Telefone e Internet	US\$	2729,4991	234,332	234,332
28	Outros Custos	US\$	3379,87	290,1675	290,1675
29	Construções	US\$	4951,35	425,08	425,08
30	Maquinários	US\$	4109,50	352,8075	352,8075
<b>TOTAL / HA/ ANO</b>					<b>26.293,6475</b>

Legenda: Entrada e saída dos fluxos energéticos em US\$/ha/ano. Fonte: a autora, 2012.

<sup>24</sup> Cotação do dólar, considerado para os cálculos, de R\$ 2,02.

<sup>25</sup> Para o cálculo de sementes considerou-se 58,3% da cultivar Laurel e 41,7% da cultivar Raider Plus, sendo o preço de cada uma das cultivares, respectivamente, R\$ 3073,00 e R\$ 2563,00, em ambos os casos são baldes de 10Kg com 250.000 sementes. Em seguida, efetuou-se a média dos novos preços, em virtude da porcentagem, para os cálculos, chegando-se ao preço de R\$ 23,94/Kg.

<sup>26</sup> Total de 200 colaboradores.

#### 4.4.1.3 Cálculo e interpretação dos dados

Para o cálculo da eMergia de cada item, multiplicou-se por um fator de conversão, designado de transformidade, com o objetivo de transformar cada fluxo na mesma unidade, que no caso é o equivalente em joule de energia solar (seJ). Os valores dos fluxos eMergéticos e a eMergia total do sistema de produção de alface americana são apresentados na (Figura 25) e (Figura 26).

Figura 25 – Recursos utilizados na produção de alface americana na fazenda.

Código	Item	Fração renovável	Quantidade	Unidade	Fatorr	Transformidade (sej/unit)	Fluxo renovável E12 sej/ha/ano	Fluxo não renovável E12 sej/ha/yr	Fluxo total E12 sej/ha/yr
R1	Sol	1.0	1517.45	kWh/m <sup>2</sup> /ano	36000000000	1	54.628	0.000	54.628
R2	Vento	1.0	8099286811.2	J/ha/ano	1	2450	19.843	0.000	19.843
R3	Chuva	1.0	1.635	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /ano	50000000000	31000	2534.250	0.000	2534.250
R6	Cálcio solubilizado	1.0	1	kg/ha/year	1	1680000000000	1.680	0.000	1.680
R7	Potássio solubilizado	1.0	1	kg/ha/year	1	2920000000000	2.920	0.000	2.920
R8	Fósforo solubilizado	1.0	1	kg/ha/year	1	2990000000000	29.900	0.000	29.900
R9	Nitrogênio atmosf.	1.0	1	kg/ha/year	1	7730000000000	7.730	0.000	7.730
N1	Perda do solo	0	5000	kg/ha/ano	904000	124000	0.000	560.480	560.480
M1	Sementes	0.23	142.1875	kg/ha/ano	1	1680000000000	54.941	183.934	238.875
M5	Calcário	0.01	2071.4285	kg/ha/ano	1	1680000000000	34.800	3445.200	3480.000
M18	Formicida	0.01	0.8860	Kg/ha/ano	1	2480000000000	0.220	21.753	21.973
M23	Fertilizante Orgânico	0.6	1307.2544	kg/ha/ano	1	1270000000000	99.613	66.409	166.021
M24	Compostos Orgânicos	0.6	9950.8928	kg/ha/ano	1	2920000000000	1743.396	1162.264	2905.661
M26	Energia Elétrica	0.5	2580.8320	kWh/ha/ano	3600000	277000	1286.803	1286.803	2573.606
M29	Gasolina	0	103.6405	L/ha/ano	1	3580000000000	0.000	371.033	371.033
M30	Diesel	0	464.1770	L/ha/ano	1	3940000000000	0.000	1828.857	1828.857
M33	Materiais de Papel	0.01	13.5797	kg/ha/ano	1	6550000000000	0.889	88.058	88.947
M34	Materiais de Plástico	0	192.2323	kg/ha/ano	1	7220000000000	0.000	1387.917	1387.917
S3	Mão de Obra temporária	0.6	173.23	US\$/ha/ano	1	5020000000000	521.769	347.846	869.615
S4	Mão de Obra de externa	0.6	60.88	US\$/ha/ano	1	5020000000000	183.383	122.255	305.638
S8	Assistência Técnica	0.6	389.22	US\$/ha/ano	1	5020000000000	1172.343	781.562	1953.905
S10	Frete/ Transporte	0.1	2818.26	US\$/ha/ano	1	5020000000000	1414.769	12732.919	14147.687
S11	Impostos e Taxas	0.05	1279.20	US\$/ha/ano	1	5020000000000	321.079	6100.505	6421.584
S12	Telefone	0.5	234.33	US\$/ha/ano	1	5020000000000	588.168	588.168	1176.337
S14	Arrendamento	0.1	152.76	US\$/ha/ano	1	5020000000000	76.686	690.174	766.860
S15	Outros Custos	0.6	232.00	US\$/ha/ano	1	5020000000000	698.780	465.853	1164.633

Fonte: a autora (2012), através do software disponibilizado on-line no LEIA.

Figura 26 – Resumo dos fluxos eMergéticos dos recursos e a eMergia utilizada no cultivo de alface americana da fazenda.

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados x E13 sej/ha/yr
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	257.65
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56.05
	$I = R + N$	<b>313.70</b>
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1306.29
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	<b>322.07</b>
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	<b>984.22</b>
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	2680.63
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	<b>497.70</b>
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	<b>2182.93</b>
Infraestrutura	$IF=IF1+IF2+...+IFn$	48.45
Empréstimo	$EMP = EMP1+EMP2+...+EMPn$	0.00
	$F = M + S + IF + EMP$	<b>4035.36</b>
	$Fr = Mr + Sr$	<b>819.76</b>
	$Fn = Mn + Sn + IF + EMP$	<b>3215.60</b>
Energia Utilizada	$Y= I + F$	<b>4349.06</b>

Fonte: a autora (2012), através do software disponibilizado on-line no LEIA.

Referente aos indicadores eMergéticos (EYR, EIR, R%, ELR, EIS e EER) chegou-se aos resultados expressos no resumo dos índices eMergéticos, expressos na (Figura 27).

Figura 27 – Resumo dos índices eMergéticos obtidos no sistema de produção orgânico de alface americana da fazenda.

Índices emergéticos	Equações	Valor
Transformidade (sej/J)	$Tr=Y/E=Energia/Energia$	<b>4735483</b>
Transformity (sej/kg)	$Tr=Y/M=Energia/Massa\ seca$	<b>60.71 E12</b>
% Renovabilidade	$Ren=(100)*((R+Mr+Sr)/Y)$	<b>24.77%</b>
Taxa de Rendimento Emergético	$EYR=Y/(Mn + Sn + IF + EMP)$	<b>1.08</b>
Taxa de Investimento Emergético	$EIR=(Mn+Sn+IF+EMP)/(R + Mr + Sr + N)$	<b>12.86</b>
Taxa de Intercâmbio Emergético	$EER=Y/EmS$	<b>0.162</b>
Taxa de Carga Ambiental	$ELR=(N+Mn+Sn+IF+EMP)/(R+Mr+Sr)$	<b>3.04</b>

Fonte: Fonte: a autora (2012), através do software disponibilizado on-line no LEIA.

A transformidade (Tr) avalia a eficiência do sistema. Este índice indica quanta energia solar equivalente (seJ), que o sistema precisa para produzir um Joule (J) de energia em forma de produto. Quanto menor o valor, maior é a eficiência da transformação de energia. Com isso, a transformidade pode ser utilizada para



confrontar diferentes sistemas de produção que produzem o mesmo produto, ajudando na escolha da melhor maneira de se produzir.

Dessa forma, o índice de transformidade obtido no sistema de produção orgânico de alface americana foi de 4735483 de energia solar equivalente (seJ) para produzir um Joule (J) de energia em forma de alface americana. Portanto, em comparação ao estudo apresentado por Ortega (2007) de alface convencional, onde a transformidade é de 6122248, o sistema orgânico de alface americana precisa de menos energia solar equivalente para produzir um Joule de energia em forma de produto.

A Renovabilidade (R%) indica a durabilidade. Somente sistemas com alta renovabilidade são sustentáveis, em longo prazo, principalmente, devido a crescente escassez de recursos naturais não renováveis como: combustíveis fósseis, agroquímicos, minerais, entre outros.

O valor encontrado para o sistema de produção da alface americana foi de 24,77%, refletindo a baixa renovabilidade do sistema mesmo quando comparada à renovabilidade de 30% dos sistemas agroindustriais convencionais (ODUM, 2001), em virtude da dependência de recursos naturais não renováveis.

A Taxa de Rendimento (EYR) indica a habilidade do sistema em explorar os recursos locais e disponibilizá-los na forma de produtos, em resposta aos investimentos externos. Quando o EYR é igual a um (1) significa que a eMergia dos recursos locais é exatamente igual à quantidade de eMergia que é provida da economia. Portanto, o sistema não tem nenhum potencial de contribuição para o crescimento econômico, ou seja, este índice mede a contribuição do ambiente à produção.

No caso do sistema de produção de alface americana, o índice obtido foi de 1,08, indicando a pequena contribuição de energia líquida do ambiente para a produção. Segundo Brown e Ulgiati (2004), a energia líquida de contribuição é: pequena quando  $1 < \text{EYR} < 2$ ; moderada:  $2 < \text{EYR} < 5$ ; e, alta:  $\text{EYR} > 5$ , sendo este resultado o que tem potencial de contribuição significativo pra o crescimento socioeconômico. Assim, quanto maior o valor de EYR, maior é o retorno do investimento econômico feito no sistema produtivo, e, portanto, mais vantajoso é este sistema.

A Taxa de Investimento Energético (EIR) avalia o uso eficiente da eMergia dos investimentos de recursos da economia. Quanto menor o valor de EIR menor é

o gasto de eMergia não renovável, sendo a principal condição que diminui o custo de produção e propicia melhor desempenho no mercado. Pode ser entendido como um índice de competitividade, pois quando o EIR é baixo a competitividade é maior, ou seja, quanto maior o EIR, maior a dependência dos recursos da economia. No sistema de produção orgânico de alface americana, obteve-se o índice de 12,86, demonstrando a sua maior dependência em relação aos recursos da economia, quando comparado ao trabalho de análise eMergética realizada por Ortega (2007), onde o índice EIR foi de 10,13, exemplificando menor dependência por recursos da economia, tornando-o menos dependente e mais competitivo.

A Carga Ambiental (ELR) é o índice que indica o estresse que o sistema exerce sobre o ambiente. Teoricamente,  $ELR = 0$  indica ecossistemas naturais maduros. Assim, quanto maior a ELR, devido o uso de recursos não renováveis, maior é a diferença do modelo de desenvolvimento adotado em relação aos sistemas naturais. Para Brown e Ulgiati (2004),  $ELR < 2$  indica baixa carga ambiental; moderadamente baixo quando  $2 < ELR < 3$ ; moderado de  $3 < ELR < 10$ ; e, alto quando  $ELR > 10$ .

O valor obtido no sistema de produção orgânico da alface americana foi 3,04, classificando-se dentro da escala de carga ambiental moderado, demonstrando a pressão que a atividade exerce sobre o ecossistema local, através da importação de energia e dos materiais que não são nativos. Portanto, para produzir alface americana orgânica, utilizam-se 3,04 vezes mais recursos não renováveis, locais ou externos, do que renováveis ao sistema.

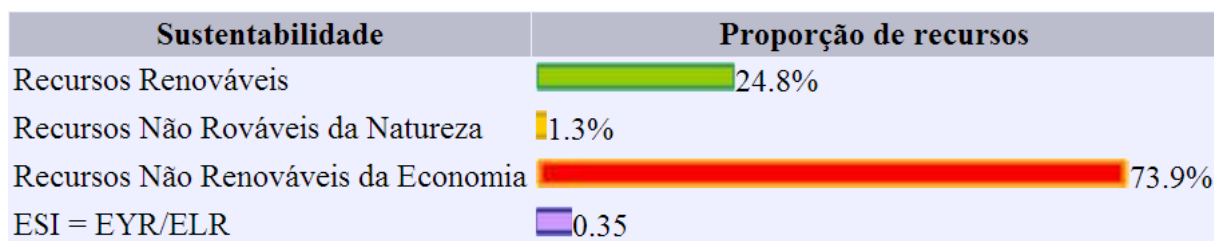
A Taxa de Intercâmbio (EER) é a razão da eMergia do produto pela emergia do dinheiro. Assim, quando o  $EER = 1$ , o produtor e o consumidor obtêm a mesma quantidade de eMergia, indicando que nenhum parceiro comercial tem vantagem relativa sobre o outro. Quando o  $EER < 1$ , o produtor tem vantagem sobre o consumidor, e se o  $EER > 1$ , o produtor perde eMergia, empobrece, ou seja, a razão eMergética é em benefício do consumidor.

No caso do sistema produção orgânico de alface americana o valor obtido foi de 0,162, ou seja, o produtor está ganhando em eMergia, sendo a razão eMergética, em função do produtor. Assim, entrega-se 0,162 vezes menos eMergia em forma de produto do que é recebido pela venda do produto ao mercado.

E por fim, o índice de sustentabilidade (ESI) foi de 0,35, retratando a dependência por recursos não renováveis da economia, bem como pela mão de

obra externa e a comercialização em sistema de cadeia longa (Figura 28). Portanto, quanto maior o ESI, maior será a sustentabilidade em longo prazo.

Figura 28 – Resumo da sustentabilidade do sistema e a utilização dos recursos não renováveis da natureza e da economia.



Fonte: a autora (2012), através do software disponibilizado on-line no LEIA.

#### 4.4.2 NÍVEL DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICO

Para obter o resultado referente à transição agroecológica, verificando de que forma as diretrizes, da ciência Agroecologia, são seguidas ou não, aplicou-se o questionário<sup>27</sup> desenvolvido pelo autor Feistauer (2012). O resultado referente a cada nível de transição, bem como o somatório final pode ser acompanhado na (Tabela 5).

<sup>27</sup> Apêndice C.

Tabela 5: Resultado da avaliação do nível de transição agroecológica da empresa.

<b>Nível de Transição Agroecológica</b>		
<b>NÍVEL 1</b>		<b>Valor</b>
1.1	<i>Práticas do controle de plantas espontâneas e manejo de limpeza de área para plantios agrícolas</i>	
(X)	Utiliza apenas a prática cultural da roçada e capina manual ou mecânica.	3
1.2	<i>Prática de adubação nas culturas agrícolas</i>	
(X)	Não utiliza adubos sintéticos, apenas adubos orgânicos em todos os cultivos.	3
1.3	<i>Práticas de controle de pragas e doenças (substituição de fungicidas e inseticidas sintéticos por práticas de manejo ecológico de pragas e doenças)</i>	
(X)	Não utiliza agrotóxicos, apenas defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais.	3
1.4	<i>Práticas de preparo do solo para os cultivos agrícolas</i>	
(X)	Utiliza a prática de aração e gradagem do solo associada ao uso de plantas descompactadoras.	2
1.5	<i>Práticas de cobertura do solo (morta ou viva) nos canteiros e demais áreas de cultivo</i>	
(X)	Mantém o solo totalmente exposto e sem nenhum tipo de cobertura viva ou morta	
1.6	<i>Uso de práticas conservacionistas do solo (cultivo em nível, controle de erosão, cobertura do solo)</i>	
(X)	Não utiliza práticas conservacionistas do solo.	0
<b>TOTAL NÍVEL 01</b>		<b>11</b>
<b>NÍVEL 2</b>		
2.1	<i>Práticas de utilização de insumos de base ecológica: esterco, urina de vaca, biofertilizante, compostagem, adubação verde com espécies leguminosas, calda da bordalesa, entre outros</i>	
(X)	Utiliza mais de três insumos de base ecológica	3
2.2	<i>Práticas de rotação de cultura nos cultivos agrícolas</i>	
(X)	Utiliza rotação de cultura em todas as áreas (glebas) da propriedade.	3
2.3	<i>Práticas de uso da biodiversidade funcional e de componentes da paisagem no manejo produtivo das culturas agrícolas</i>	
(X)	Mais de uma das culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, apenas com função de barreira vegetal.	2
2.4	<i>Adoção de técnicas de controle biológico de pragas e doenças</i>	
(X)	Utiliza mais de uma técnica ou agentes de controle biológico em diversas culturas, sendo uma prática de rotina na propriedade.	3
2.5	<i>Eficiência no uso da energia e insumos baseados na reciclagem de nutrientes</i>	
(X)	Utiliza na maioria dos casos insumos externos e, em casos isolados, utiliza insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris).	1
<b>TOTAL NÍVEL 02</b>		<b>12</b>
<b>NÍVEL 3</b>		
3.1	<i>Produção de sementes próprias ou mudas</i>	
(X)	Não produz nenhum tipo de sementes próprias ou crioulas.	1
3.2	<i>Adoção de policultivos agrícolas e Sistemas Agroflorestais.</i>	
(X)	Utiliza apenas a prática da monocultura	0
3.3	<i>Manejo da paisagem – uso da biodiversidade funcional do agroecossistema através de espécies vegetais ou animais no sistema de produção agrícola (cercas vivas, plantas atrativas, plantas repelentes, organismos de controle biológico, entre outros)</i>	
(X)	Utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional apenas em casos isolados de manejo de pragas e doenças ou por necessidade das normas de produção orgânica.	1
3.4	<i>Utilização de áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) como parte do sistema de produção agrícola da propriedade, de acordo com a legislação ambiental</i>	
(X)	Apresenta as áreas de APP e RL com vegetação nativa predominante em processo de recuperação e regeneração.	1
3.5	<i>Filiação a entidades associativas ou cooperativas</i>	
(X)	É filiado na associação local da comunidade e em cooperativas locais ou regionais	3

como representante e com participação ativa

		<b>TOTAL NÍVEL 03</b>	<b>6</b>
<b>NÍVEL DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA</b>	<b>02</b>	<b>Pontuação = 53</b>	

Legenda: Método de avaliação quantitativa, demonstrando a pontuação por nível de avaliação bem como o nível de transição agroecológica final que se encontra a empresa. Fonte: a autora, 2012.

Com base nos resultados obtidos da tabela, estes permitem classificar a empresa dentro do nível dois (2) de transição agroecológica, também denominado de *“substituição de insumos sintéticos por insumos orgânicos e práticas alternativas”*.

No primeiro nível de transição a propriedade pontuou 12 pontos dos 18 possíveis, tendo 66,67% da pontuação total do nível. Enquanto no segundo nível de transição, obteve 13 pontos dos 30 pontos possíveis, tendo 43,33% da pontuação total, e por fim no terceiro nível obteve a pontuação mais baixa, apenas 06 pontos dos 45 pontos existentes, ficando com apenas 13,33% da pontuação total possível.

Dessa forma, percebe-se que por ser um produtor orgânico este ultrapassou a etapa do primeiro nível, também chamado de *“redução de insumos sintéticos e práticas alternativas”*, não consumindo, no caso da propriedade, insumos sintéticos em virtude, principalmente, da certificação orgânica, a qual não permite.

Sendo assim, para que a propriedade em questão possa passar para o terceiro nível de transição, sendo neste nível a sua menor pontuação, é preciso avançar nas práticas do uso da biodiversidade e redesenho dos componentes do agroecossistema, que devem ser feitos com base nos parâmetros como: produção de sementes próprias; adoção de policultivos agrícolas, sistemas agroflorestais ou silvipastoris; aumento da biodiversidade através do plantio de diversas espécies vegetais, além das culturas agrícolas comerciais do sistema de produção agrícola; adoção de técnicas de controle biológico de pragas e doenças; utilização de áreas de reserva legal e preservação permanente como parte do sistema de produção agrícola.

Portanto, ao redesenhar os componentes do agroecossistema, este poderá funcionar com base em um novo conjunto de processos ecológicos, que visam de fato as diretrizes agroecológicas, promovendo uma Agricultura Orgânica sustentável.

## CAPÍTULO 5

### Considerações sobre os resultados obtidos referentes às duas metodologias de gestão agrícola aplicadas na fazenda

#### 5.1 CONCLUSÕES

A metodologia de análise eMergética da propriedade permite avaliar a sustentabilidade dos ecossistemas e agroecossistemas. Esta metodologia, que pode ser usada como uma ferramenta de gestão, deve ser aliada a metodologia de quantificação do nível de transição agroecológica, que complementa a metodologia da análise eMergética, fornecendo maiores informações a respeito de onde atuar e como atuar para mitigar o gasto de energia na produção.

Com base na análise eMergética realizada, conclui-se que 24,8% dos recursos, provêm dos recursos naturais, enquanto 79,7% provêm dos recursos da economia. Comparando o sistema orgânico de produção de alface americana com o sistema convencional de produção, onde os índices foram 42% de recursos naturais e 56% de recursos não renováveis da economia (Ortega, 2007), é possível perceber a baixa sustentabilidade dos dois sistemas.

Por este motivo, a metodologia proposta por Feistauer (2012) entra como fator complementar, uma vez que supre as lacunas da metodologia da análise eMergética, identificando os parâmetros dos processos agroecológicos.

Assim, para o exercício acadêmico deste estágio, neste momento, os índices obtidos pela empresa permitem classificá-la dentro do nível dois (2) de transição agroecológica, também denominado de “*substituição de insumos sintéticos por insumos orgânicos e práticas alternativas*”, pois atende a alguns dos requisitos propostos como: técnicas de rotação de cultura; biofertilizantes; compostagem e adubação verde com espécies leguminosas.

Dessa forma, é possível perceber que apesar de ser um sistema de produção orgânico este ainda segue algumas diretrizes não agroecológicas como: 1) dependência por insumos orgânicos; 2) utiliza práticas de revolvimento do solo, através do uso de gradagem e subsolagem; 3) plantio das espécies separadas, que podem ser consideradas pequenas monoculturas; e 4) não fazem uso do

“*mulching*<sup>28</sup>” com restos vegetais. Dessa forma, a metodologia Feistauer (2012), serve como ferramenta para orientar as ações dentro da propriedade que visem à mudança no sistema de produção e o torne mais sustentável.

Assim, o solo é o principal centro da organização dos ecossistemas terrestres e de áreas úmidas, a qualidade do solo deve ser um bom indicador da qualidade ambiental em geral. Dessa forma, se a qualidade é mantida, o que acontecer na paisagem, tanto natural como artificial, deve ser sustentável (ODUM & BARRET, 2007).

De acordo com Bianco & Rosa (2005), ao se aprofundar questões pertinentes à sustentabilidade na agricultura, o solo deve ser compreendido tanto na sua forma estrutural quanto funcional. Em sua forma estrutural, o solo constitui-se de partículas minerais de vários tamanhos, formas e características químicas, raízes, populações de micro, meso e macroorganismos, componentes de matéria orgânica em vários estágios de decomposição, além de gases, água e sais minerais dissolvidos (PAUL & CLARK, 1989). Em sua forma funcional, os solos podem ser vistos como sendo compostos de um número de esferas de influências, biologicamente relevantes, que definem a maioria de suas heterogeneidades espaciais e temporais (BEARE *et. al.*, 1995). As esferas de influências, que são responsáveis pela promoção do solo (Figura 29), as quais se referem Beare *et. al.*, (1995) são:

- 1) Detritosfera: que compreende a zona ou região limitada à superfície do solo, onde se encontram as folhas caídas, esqueletos de mesofauna, onde atuam os organismos decompositores. Dessa forma, ao se promover o sistema intensivo de produção, altera-se a composição dos organismos da detritosfera, prejudicando a interação organismo, detritos e solo;
- 2) Drilosfera: a qual compreende a zona adjacente à superfície do solo, habitados pela fauna e macrofauna. Assim, um desequilíbrio em nitrogênio ou fósforo acaba interferindo, diretamente, nas composições específicas desta zona e, conseqüentemente, na macrofauna (minhocas, por exemplo);
- 3) Porosfera: é caracterizada por ser a área pertencente ao espaço denominado de bioporo, ou poro. É habitado por diferentes organismos, além de permitir o transporte de gases e de água para regiões mais

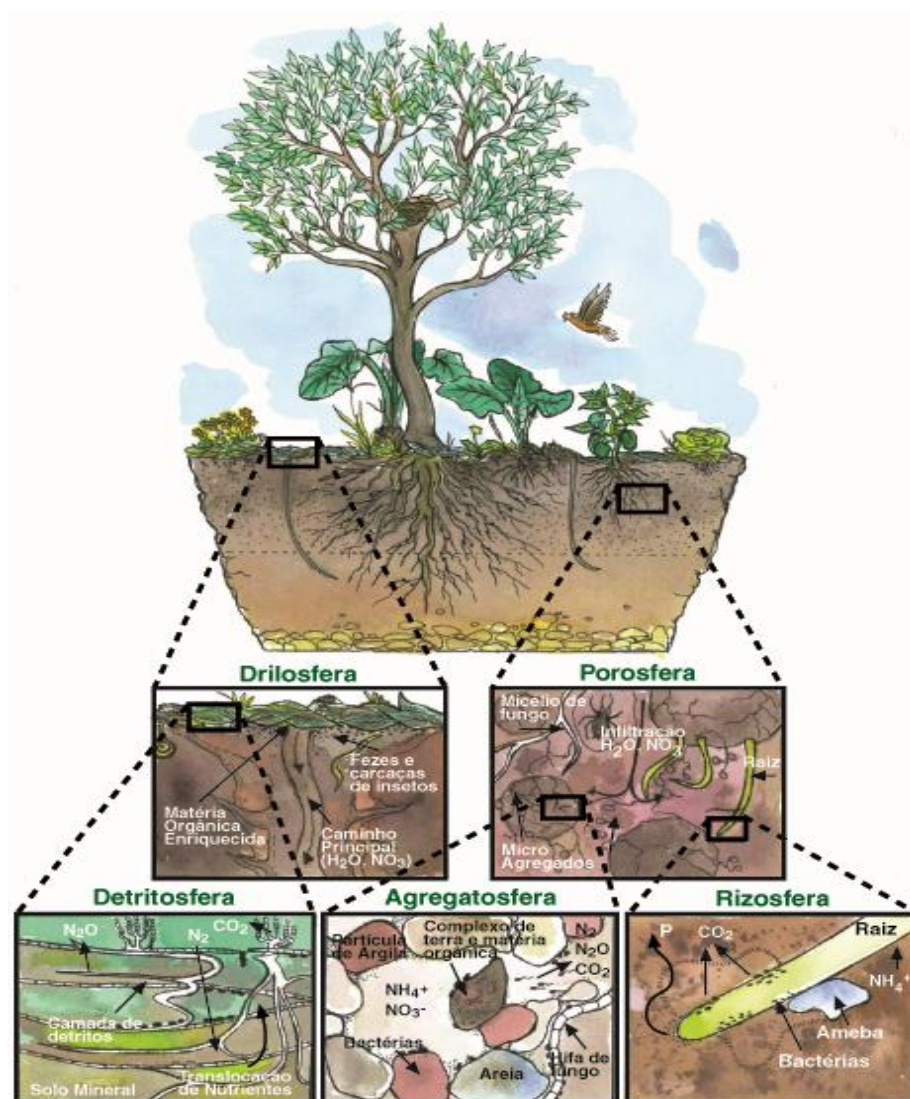
---

<sup>28</sup> *Mulching* é a pele do solo. É uma palavra de origem inglesa que significa, em português, cobertura.

profundas. Dessa forma, solos que não são revolvidos, apresentam uma riqueza maior;

- 4) Agregatosfera: é a área de influência de agregados do solo, sendo que diferentes bactérias e fungos contribuem para a formação de agregados do solo. Estes ambientes são potenciais disponibilizadores de carbono e de limitada disponibilidade de oxigênio, favorecendo a denitrificação, responsável pela formação de nitrogênio absorvível pela planta;
- 5) Rizosfera: é a zona de influência das raízes. É um ambiente variável, onde os produtos depositados pelas raízes promovem a atividade microbiana, resultando na alteração de balanço de nitrogênio.

Figura 29 – Esferas de influência do solo.



Legenda: Esquema demonstrando cada uma das zonas de influência do solo. Fonte: Bianco & Rosa (2005), desenho de Hatsi Rio Apa (2005).



Outro fator importante é permitir a presença de plantas espontâneas e de diferentes plantas cultivadas, misturadas entre si (policultivo), reproduzindo a característica da diversidade, que se observa na natureza. Em consequência, essa diversidade botânica permite o estabelecimento das zonas ou esferas de influências do solo, descritas anteriormente, auxiliando o desenvolvimento da vida no solo e incrementa a possibilidade de equilíbrio entre as populações de micro<sup>29</sup>, meso<sup>30</sup> e macroorganismos<sup>31</sup> animais (BIANCO & ROSA, 2005).

Assim para que a promoção do solo possa ocorrer, associado a questões pertinentes ao segundo e terceiro nível de transição agroecológica algumas questões devem ser observadas e implementadas:

- 1) Questionários<sup>32</sup> que visem à realidade da empresa devem ser desenvolvidos para que a fazenda fique mais próxima das diretrizes agroecológicas. Uma das questões que podem ser abordadas é referente à alimentação dos colaboradores. Ou seja, quanto mais a empresa investir no policultivo, excluindo o processo de monocultura nos lotes<sup>33</sup>, que traz problemas referentes à degradação dos solos e o desequilíbrio sanitário, maior poderá ser a diversificação de alimentos no refeitório<sup>34</sup> da empresa, da mesma forma que a eficiência energética do cultivo. As possibilidades de combinação de policultivos são múltiplas, podendo-se plantar simultaneamente, espécies condimentares, aromáticas, medicinais e frutíferas, atendendo aos requisitos do segundo e terceiro nível de transição (GOMES, 2004);
- 2) O uso de energia elétrica e a geração de fontes de energia limpa, eólica, solar e / ou o biodigestor. Assim, ao invés de utilizar todo o dejetos dos bovinos existente da propriedade para compostagem e / ou jogar, diretamente, nos piquetes de pasto, estes poderiam ser utilizados em biodigestores, gerando energia, e, posteriormente, o lodo ser retirado e então convertido em composto. Esta seria uma das formas de aumentar a

<sup>29</sup> Organismos microscópicos, não visíveis a olho nu.

<sup>30</sup> Organismos visíveis a olho nu, por exemplo, pequenos insetos como formigas e outros artrópodes como bicho-bola ou tatuzinho-de-jardim e pequenas aranhas.

<sup>31</sup> Organismos que podem ser facilmente segurados, como por exemplo, minhocas e centopeias.

<sup>32</sup> Apêndice C.

<sup>33</sup> Apesar de cultivar diversas culturas a fazenda não emprega o policultivo nos lotes o que favorece o surgimento de pragas e doenças.

<sup>34</sup> Hoje é oferecido aos funcionários arroz, feijão, macarrão, farofa, um tipo de carne, alface, cenoura e beterraba, sendo este cardápio todos os dias.

pontuação referente ao segundo nível e diminuir gastos com energia elétrica, além de não ficar dependente de geradores, quando ocorrem problemas de fornecimento de energia, resultando em dois produtos finais de uma única matéria-prima;

- 3) No que se refere à ecologia da paisagem, os canteiros merecem destaque, pois hoje a sua forma é estreita e retangular, o que não favorece a diversidade biótica e o desenvolvimento de espécies no interior da cultura. Além disso, estes passam pelo processo de revolvimento, sendo em seguida rotoencanteirados, estimulando ainda mais o desenvolvimento de plantas espontâneas, chamadas de “daninhas” como a tiririca (*Cyperus rotundus*), sendo um dos principais problemas existentes na fazenda. Para isto, sugere-se uma nova forma de preparo do canteiro, fazendo-se uso da técnica denominada de “canteiro elevado” <sup>35</sup>;
- 4) O redesenho dos cordões vegetados ou cercas vivas, bem como o manejo da biodiversidade funcional e de componentes do manejo produtivo das culturas agrícolas, deve ser repensado. Sendo adequada a inclusão de elementos de “Ecologia da Paisagem”, tais como os constituintes de um “mosaico da paisagem”, matriz, manchas e corredores, que de acordo com Odum & Barret (2011), permitem, por exemplo, que as barreiras de vento dos canteiros possam ser orientadas de forma a diminuir o vento dominante na região, amortecendo a evapotranspiração da cultura, mitigando exigências em irrigação, ajudando na promoção do “efeito de borda”, o qual promove inimigos naturais, úteis à cultura, abatendo gastos com controle biológico, contemplando os itens do segundo e terceiro nível. Neste sentido é possível fazer algumas adequações ambientais, considerando:

$$X = 01 \text{ hectare } (10.000)\text{m}^2;$$

$$Y = 40.000 \text{ unidade de alface};$$

$$Z = 8.000 \text{ unidades perdidas};$$

Obtém-se a seguinte equação:

---

<sup>35</sup> Segundo Gomes (2004), consiste em: 1) roçar a vegetação; 2) depositar resteva, fosfato natural, cama de aviário, restos vegetais e cama ou esterco de gado bovino ou ainda composto orgânico. Estes materiais são distribuídos no canteiro e cobertos com outra camada de serragem ou capim triturado, sendo em seguida depositado as sementes ou efetuado o transplântio das mudas.

$$X1 = X - \left(\frac{Z}{2}\right)$$

Onde:  $X_1$  = Área para reflorestar;

Logo: 8.000 unidades de 40.000 unidades = 20%

Então, ao aplicar a fórmula:

$$\begin{aligned} X1 &= x - \left(\frac{Z}{2}\right) \\ X1 &= 10.000m^2 - \left(\frac{20\%}{2}\right) = \\ X1 &= 10.000m^2 - (10\%) = \\ \mathbf{X1} &= \mathbf{1000m^2} \end{aligned}$$

Assim é possível subtrair 10% da área original, que corresponde a 1000 m<sup>2</sup>, não havendo efeito negativo na produção de 32.000 pés de alface.

Dessa forma, pode-se utilizar estes 1000m<sup>2</sup> iniciais para recompor a mata original, associada com exóticas, de acordo com o que prevê o novo código florestal brasileiro (BRASIL, Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012), fazendo-se faixas de 10m de largura por 100m de comprimento no lado do vento dominante para servir de quebra-vento e corredor para cada hectare. Entretanto, devemos lembrar a importância do uso de espécies nativas com base nas vantagens, elucidadas ao longo do texto, que o bioma local exerce sobre a produção;

- 5) O mesmo pensamento, relacionado ao redesenho da paisagem, pode ser direcionado para o cultivo em diferentes estratos, possibilitando o cultivo de frutíferas associado a outras culturas. O policultivo trás vantagens na produtividade; gera estabilidade dos recursos; efeitos sobre pragas, espontâneas e fitopatógenos. O policultivo não deve ser confundido com diversidade, pois o policultivo prevê o cultivo de várias espécies, concomitantemente, e não várias espécies cultivadas separadamente. Assim, as diferentes profundidades das raízes irão promover a vida em diferentes camadas do solo, possibilitando que os efeitos da presença de esferas de influências no solo, minimize o uso de implementos para descompactação (ALTIERI, 2012);

- 6) De acordo com o levantamento de dados feito na empresa, concluiu-se que 88%<sup>36</sup> dos funcionários moram na vila próxima a fazenda, demonstrando a facilidade de acesso ao local de trabalho, sem dependerem de transporte público. Dos 88% dos funcionários da fazenda, que residem na vila, 83% permanecem em casa nos dias de folga. Dessa forma, favorecer um ambiente mais aconchegante em seus lares, através de sombreamento das casas, paisagismo da vila com flores e frutíferas, investimento em praças para passeio com as crianças e educação ambiental favorece o desenvolvimento e a ecologia da paisagem do cerrado na região, criando um vínculo com os moradores não ficando o campo de atuação da empresa, restrito somente ao seu espaço físico. Outro exemplo refere-se ao redesenho da paisagem, que deve iniciar dentro da empresa com áreas específicas para o lazer e descanso dos funcionários, no horário do almoço e dias de folga, não tendo estes que ficar deitados no chão embaixo de árvores ao longo da fazenda. Assim, áreas arborizadas que promovam o bem-estar pessoal são de grande importância para aumentar o rendimento dos mesmos, além destes se sentirem valorizados ao terem um local próprio para descanso;
- 7) Intensificar a interação animal-vegetal, proporcionando uma rotação de cultura que inclua o gado, aproveitando melhor os resíduos gerados e de fato integrando a produção animal a vegetal. Para isso é preciso recalcular o rebanho bovino para que se atenda a demanda atual da horta e desta forma, possa se diminuir custos e insumos relacionados à produção;
- 8) E por fim, mas não menos importante, refere-se à gestão dos processos hídricos da fazenda. Ao mapear o “caminho” que a água percorre durante os períodos chuvosos é possível, determinar qual o melhor lugar para se instalar um reservatório subterrâneo no final do período de estiagem. Assim, a construção de barragens subterrâneas permite: 1) uma captação ainda maior de um volume de água, podendo o solo acima da barragem ser utilizado normalmente, sem a interrupção do tráfego local; 2) resolve o problema de água empoçada; 3) as perdas por evapotranspiração são menores ou nulas; 4) a água armazenada está menos sujeita a poluição; e

---

<sup>36</sup> Dados obtidos através do levantamento realizado na empresa.

5) são menores os riscos de doenças de veiculação hídrica (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2010). A captação da água da chuva torna-se ainda mais importante, pois além de contemplar o terceiro nível de transição agroecológica, este ainda supre a falta de água, que começa ocorrer na região, em virtude da instalação de uma série de pivôs-centrais, que demandam uma grande quantidade de água, que também é retirada dos mesmos córregos que abastecem a fazenda.

No que tange as metodologias utilizadas, questões devem ser repensadas e aprimoradas. Com relação à metodologia Feistauer (2012), estratificar de maneira mais profunda os itens listados em cada um dos níveis, poderá gerar resultados ainda mais consistentes para a tomada de decisões dentro da fazenda.

Aliado a isto, a análise eMergética necessita de alguns ajustes, pois ao Feistauer analisar estes fatores, transformidades deverão ser calculadas através de novas pesquisas, quantificando de forma adequada questões pertinentes, por exemplo, aos serviços ecossistêmicos prestados, pela detritosfera, drilosfera, porosfera, agregatosfera e rizosfera, em decorrência das práticas agrícolas.

Com base nisso, e atualizando o software disponibilizado pelo LEIA, novos resultados serão possíveis<sup>37</sup>, aliando-se a ferramenta de avaliação do nível de transição ecológica, permitindo o cruzamento de dados e de fato, unificando as ferramentas, servindo como uma metodologia unificada indispensável à gestão de agroecossistemas e ecossistemas.

De acordo com o exposto, a análise eMergética associada a metodologia Feistauer (2012), serve como uma ferramenta útil de avaliação da sustentabilidade, pois a análise eMergética identifica qual insumo gera a perda de energia, enquanto a Feistauer, identifica os processos que geram perda de energia e que podem ser melhorados. Portanto, a união destas metodologias se mostra como uma ferramenta eficaz no gerenciamento de processos da propriedade, sendo possível, atuar de maneira a mitiga-los e aumentar a eficiência do processo como um todo.

---

<sup>37</sup> Ao se considerar o bioma e seus subsistemas na ferramenta de análise eMergética é possível ter, para o caso do Cerrado, 11 resultados diferentes ou no caso da fazenda dois resultados diferentes uma vez que este é composto por 11 fitofisionomias, sendo que destas 11 duas encontram-se na fazenda – Mata de Galeria e Mata Ciliar.

## 5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio foi de extrema importância para a formação pessoal e profissional da acadêmica. Por estar inserida em um contexto, totalmente, diferente a sua realidade e distante de seus amigos e familiares, situações foram vencidas e amizades foram estabelecidas para que o estágio fosse concluído.

A experiência e oportunidade de estagiar em uma empresa referência em orgânicos no país refletiram no incremento da formação da acadêmica, pois na fazenda há um ambiente rico em questões acadêmico-profissionais, que permitiram exercitar o “olhar crítico” desenvolvido com leituras e discussões, antes do estágio, no laboratório de Ensino Rural (LABENSRU) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

No presente estudo fica evidenciada a potencialidade das metodologias aplicadas, demonstrando que ambas, não só podem como devem ser utilizadas na gestão das propriedades, promovendo o uso sustentável. Aliado a isto, é extremamente importante o estudo da ecologia da paisagem, visando o bioma local, maximizando o uso dos recursos naturais, tornando o sistema mais sustentável.

Neste sentido, torna-se imprescindível, em uma universidade referência em estudos agroecológicos no país, a revisão das disciplinas na grade curricular existente, pois as disciplinas existem, porém não há ênfase nos assuntos que contemplem a temática de eMergia e transição agroecológica de forma sistêmica, preparando os futuros engenheiros (as) agrônomos (as) para a realidade que se desenha no campo profissional, onde serão requisitados para gerenciar e / ou propor sistemas agrícolas sustentáveis, em virtude da atualidade do assunto. Desta forma, não é só o profissional quem ganha, mas a sociedade como um todo.

Deve-se ressaltar que por ser uma temática nova, existiu a dificuldade de encontrar estudos pertinentes a área de estudo pela acadêmica, sendo importante mais estudos, além de grupos de pesquisas que priorizem a eMergia e o estudo da ecologia da paisagem, pois o Brasil, devido a sua grande extensão, proporciona um excelente campo para os futuros profissionais, referente a gestão de processos e de paisagens.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D.L.; AZEVEDO, M.S.F.R.; CARDOSO, M.O.; DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M.; MEDEIROS, C.A.B.; NEVES, M.C.P.; NUNES, M.U.C.; RODRIGUES, H.R.; SAMINEZ, T.C.O; VIEIRA, R.C.M.; **Agricultura Orgânica: Instrumento para a Sustentabilidade dos Sistemas de Produção e Valoração de Produtos Agropecuários**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dez. 2000. 22p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 122). In: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/622799/1/doc122.pdf> Acesso em: 20/11/2012.
- ALMEIDA, Domingos P. F. **Apontamentos de produção agrícola**. Capítulo 1: Agricultura, história e sistemas de agricultura. Porto, 2004. In: <http://dalmeida.com/ensino/prodagricola/Capitulo1-Textos.pdf> Acesso em: 22/12/2012.
- ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. **Agroecologia** – Resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. Ciência & Ambiente 27. Julho/Dezembro 2003. In: [http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Agroecologia - Resgatando a Agricultura Org%C3%A2nica a partir de um Modelo Industrial de .pdf](http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Agroecologia_-_Resgatando_a_Agricultura_Org%C3%A2nica_a_partir_de_um_Modelo_Industrial_de_.pdf) Acesso em: 26/09/2012
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ª ed. ver. ampl. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão popular, AS-PTA, 2012. 400p.
- ANDRADES, Thiago Oliveira de; GANIMI, Rosângela Nasser. **Revolução Verde e a apropriação capitalista**. CES Revista, v. 21. Juiz de Fora – MG, 2007. p. 43-56. In: [http://web2.cesjf.br/sites/cesjf/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao\\_verde.pdf](http://web2.cesjf.br/sites/cesjf/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao_verde.pdf) Acesso em: 11/10/2012

ASSIS, Renato Linhares; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 6, p. 67-80. Editora: UFPR. 2002. In: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/viewFile/22129/14493> Acesso em: 10/10/2012.

ASSIS, Renato Linhares de. **Agricultura Orgânica e Agroecologia: Questões conceituais e processo de conversão**. Documentos 196 – EMBRAPA. Seropédica, RJ. 2005. ISSN 1517-8498. In: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/628360/1/doc196.pdf> Acesso em: 22/11/2012.

BEARE, M.H., COLEMAN, D.C., CROSSLEY Jr. ,D.A., HENDRIX, P.F. e ODUM,E.P. **A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling**. In: COLLINS,H.P., ROBERTSON,G.P. e KLUG,M.J. (Eds.) The significance and regulation of soil biodiversity. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers: 5-22, 1995.

BIANCO, Saul; ROSA, Antônio Carlos Machado da. **Hortas escolares: O ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto do Ensino Fundamental**. Instituto Souza Cruz Programa Hortas Escolares. Florianópolis: Instituto Souza Cruz, 2005. ISBN 85-989-8901-0

BRASIL, **Lei Ordinária nº 12.651 de 25 de Maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF. Ano CXLIX. Nº 102. ISSN 1677-7042 In: <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=28/05/2012&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=168> Acesso em: 20/11/2012



BROWN, M.T., ULGIATI, S. **Emergy analysis and environmental accounting**. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.

CAMPANHOLA, Clayton; VALARINI, Pedro José. **Agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor**. Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília, v.18, n. 3, p. 69-101, 2001. In: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8851/4981> Acesso em: 11/10/2012.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia: Alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. In: <http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Agroecologia-Conceitos%20e%20principios1.pdf> Acesso em: 11/10/2012.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável**. Brasília – DF, 2006. In: <http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Agroecologia%20%20Novo%20Paradigma%2002052006-ltima%20Verso1.pdf> Acesso em: 11/10/2012.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia: Uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: 2009. 30p. In: [http://comunidades.mda.gov.br/dotlrn/clubs/extensouniversitaria/contents/bug?format=table&f\\_state=124&bug\\_number=118](http://comunidades.mda.gov.br/dotlrn/clubs/extensouniversitaria/contents/bug?format=table&f_state=124&bug_number=118) Acesso em: 15/06/2012.

CAVARARO, Roberto. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2ª ed. Rio de Janeiro. 2004. In: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf> Acesso em: 20/10/2012.

CONSEA. **Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional** – Proposições do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional para sua elaboração. Documento aprovado na Plenária do CONSEA de 12 de Agosto de 2009. In: <http://www4.planalto.gov.br/consea/documentos/politica-e-sistema-nacional-de->

seguranca-alimentar/documento-com-proposicoes-para-a-elaboracao-da-pnsan

Acesso em: 20/11/2012.

COSTA, Ari Nelson Rodrigues. **Análise sistêmica de embalagens de polietileno: Emissões, Energia e Emergia**. São Caetano do Sul, São Paulo – CEUN – EEM, 2011. 292 p. In: <http://www.maua.br/biblioteca/dissertacoes-area-concentracao/id/4> Acesso em: 20/10/2012.

DENARDIN, Valdir F.; SULZBACH, Mayra T. **A agropecuária no oeste catarinense – SC: É possível ser sustentável?**. 2004 In: [http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/v\\_en/Mesa4/5.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/v_en/Mesa4/5.pdf) Acesso em: 17/10/2012.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tipos de Vegetação do Bioma Cerrado**. Agência de Informação Embrapa – MAPA. 2012. In: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_23\\_911200585232.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_23_911200585232.html) Acesso em: 10/10/2012.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Biomass Cerrado – Caracterização**. Agência de Informação Embrapa – MAPA. s.d. In: [http://ilpf.cnpms.embrapa.br/template\\_conteudo.php?idconteudo=10&fkidcategoria\\_s=6](http://ilpf.cnpms.embrapa.br/template_conteudo.php?idconteudo=10&fkidcategoria_s=6) Acesso em: 20/10/2012.

FAVER, Leonardo Ciuffo. **Agricultura Orgânica: Fatores relevantes para sustentabilidade**. (Dissertação de mestrado). Fundação Getúlio Vargas – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Rio de Janeiro. 2004. In: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3836/ACF6FAF.pdf?sequence=1> Acesso em: 16/10/2012.

FEISTAUER, Diogo. **Adequação à Legislação Ambiental de Propriedades Rurais conduzidas em sistema orgânico ou convencional no Território Portal da Amazônia, Mato Grosso**. Florianópolis, SC. 2012. 132f. In: <http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96222/305482.pdf?sequence=1> Acesso em: 10/09/2012.

FERREIRA, Idelvone Mendes. **Bioma Cerrado: Um estudo das paisagens do cerrado.** Tema de Estudo da Tese de Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração em Organização do Espaço – UNESP – Campus de Rio Claro, SP. 2003. In: <http://www4.fct.unesp.br/ceget/paisagens.pdf> Acesso em: 10/10/2012.

FERREIRA, Idelvone Mendes. Bioma Cerrado: **Caracterização do subsistema de Vereda.** IX EREGEO – Encontro Regional de Geografia. Novas territorialidades – Integração e redefinição regional. Porto Nacional, 2005. In: <http://observatoriogeogoiias.iesa.ufg.br/uploads/215/original MENDES Idevone bioma cerrado.pdf> Acesso em: 20/11/2012.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo manual de olericultura:** Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402 p. il. ISBN: 85-7269-065-4

FILHO, Dario de Oliveira Lima; SPANHOL, Caroline Pauletto; RODRIGUES, Fábio da Silva; PESSOA, Leandro. **Análise de desempenho da seção de frutas, legumes e verduras em distintos formatos varejistas.** XXVI ENEGEP/ABEPRO. Fortaleza, CE. 2006. In: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR530359\\_7144.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR530359_7144.pdf) Acesso em: 17/10/2012.

GAVIOLI, Felipe Rosafa. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas através de indicadores em um assentamento rural em São Paulo.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v. 6, n. 5, p. 99-110. 2011. In: [http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/623/pdf\\_339](http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/623/pdf_339) Acesso em: 20/11/2012.

GLEISMAN, S. R.; **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável** / Stephen R. Gliessman. – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 653 p.

GOMES, Guilherme. **O plantio direto de hortaliças orgânicas**: Estudo de caso em uma propriedade periurbana em Florianópolis, SC. Dissertação de mestrado. UFSC – Florianópolis. 2004. In: <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88198>  
Acesso em: 20/11/2012

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Barragem subterrânea – Cartilhas temáticas-Tecnologia e Práticas Hidroambientais para convivência com o semiárido**. Volume 3. Secretaria dos Recursos Hídricos. 2010. In: [http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/mostrar\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=16905](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/mostrar_bib.php?COD_ARQUIVO=16905)  
Acesso em: 22/11/2012.

GRANDO, Carolina. **As adaptações das plantas às condições do cerrado brasileiro**. Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – Departamento de Genética. Piracicaba, SP. 2008. In: <http://www.genetica.esalq.usp.br/pub/seminar/CGrando-200801-Resumo.pdf>  
Acesso em: 10/10/2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados Preliminares – Censo Agropecuário**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2006. ISSN 0103-6157 In: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>  
Acesso em: 10/10/2012.

INCAPER, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Olericultura**. 2012. In: <http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/setores07.htm>  
Acesso em: 20/10/2012

KHATOUNIAN, C. A. A reconstrução ecológica da agricultura. Botucatu: Agroecológica, 2001. ISBN 85-88581-26-4 In: <http://www.lpv.esalq.usp.br/lpv513/A%20reconstrucao%20ecologica%20da%20agricultura.pdf>  
Acesso em: 15/10/2012

LIMA, Nívia Evangelista; SAMINÊZ, Teresa Cristina O.; AYRES, Josenilda Junqueira; RESENDE, Francisco V. **Desempenho de cultivares de alface americana sob sistema orgânico de produção nas condições de cerrado.** Associação Brasileira de Horticultura – ABH. 2004. In: [http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44\\_067.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_067.pdf) Acesso em: 18/11/2011.

MANTOVANI, José Eduardo; PEREIRA, Alfredo. **Estimativa da integridade da cobertura vegetal do Cerrado através de dados TM/Landsat.** Anais IX Simpósio de sensoriamento remoto. Santos, Brasil. INPE, 1998. p. 1455-1466 In: [http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.11.10.57/doc/2\\_168p.pdf](http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.11.10.57/doc/2_168p.pdf) Acesso em: 20/10/2012.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Folder – Produto Orgânico** – Melhor para a vida de todos e do planeta. 2012. In: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/publicacoes> Acesso em: 24/10/2012.

MARS, Ross. **O design básico em Permacultura.** Porto Alegre: Via Sapiens, 2008. ISBN 978-85-619-00-0

MARTINS, Alanda Lopes Baptista. **Um olhar da geografia agrária sobre dois produtores orgânicos da região serrana do Rio de Janeiro.** Universidade Federal Fluminense. 2010. In: <http://www.uff.br/vsinga/trabalhos/Trabalhos%20Completo/Alanda%20Lopes%20Baptista.pdf> Acesso em: 20/11/2012.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea.** São Paulo: Editora UNESP, Brasília, DF: NEAD, 2010. 568 p. ISBN 978-85-7139-994-5

MELO, Paulo César Tavares de; VILELA, Nirlene Junqueira. **Importância da cadeia produtiva de hortaliças.** ESALQ-USP. 2009. In:

[http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia\\_produtiva.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf) Acesso em: 14/10/2012.

MENDES JÚNIOR, Antonio Aparecido. **Participação da energia fóssil na produção dos fertilizantes industriais nitrogenados com ênfase na uréia.** Botucatu, São Paulo. 2011. In: <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arg0728.pdf> Acesso em: 22/10/2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **O que são alimentos orgânicos?** Brasil. 2012. In: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/o-que-e-agricultura-organica> Acesso em: 10/10/2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição e as Iniciativas para aumentar o consumo de frutas e hortaliças do Brasil.** Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição (CGPAN/DAB/SAS/MS). 2009. In: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Hortalicas/24\\_reuniao/A\\_Politica\\_Nacional.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/24_reuniao/A_Politica_Nacional.pdf) Acesso em: 10/10/2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado – PPCerrado.** Brasília, DF. 2009. In: [http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/ppcerrado\\_consultapublica\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/ppcerrado_consultapublica_182.pdf) Acesso em: 13/10/2012.

MORROW, Rosemary. **Permacultura Passo a Passo.** Pirenópolis, GO: Mais Calango Editora, 2010. ISBN 978-85-60707-08-9

NASA, National Aeronautics and Space Administration. **Dados de insolação e velocidade do vento.** In: [http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?&num=133075&lat=-15.58&submit=Submit&hgt=100&veg=17&sitelev=&email=leandroagroufsc@gmail.com&step=2&p=grid\\_id&p=swvdowncook&p=swv\\_dwn&p=ret\\_tlt0&p=mnavail1&p=surplus1&p=wspd50m&p=col\\_precip&lon=-47.29](http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?&num=133075&lat=-15.58&submit=Submit&hgt=100&veg=17&sitelev=&email=leandroagroufsc@gmail.com&step=2&p=grid_id&p=swvdowncook&p=swv_dwn&p=ret_tlt0&p=mnavail1&p=surplus1&p=wspd50m&p=col_precip&lon=-47.29) Acesso em: 15/10/2012.

O'CONNOR, Martin. **Natural Capital**. Environmental Valuation in Europe (EVE) – Policy Research Brief. Number 3. 2000. ISBN 186190 083X In: <http://www.clivespash.org/eve/PRB3-edu.pdf> Acesso em: 20/10/2012.

ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. **Fundamentos da ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. ISBN 978-85-221-0541-0

OLIVEIRA, Luciana Cleci de. **Adubações orgânicas e manejo de adubo verde nos atributos químicos e biológicos do solo e na cultura da alface em sistema de cultivo orgânico**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon. 2009. In: [http://tede.unioeste.br/tede/tde\\_arquivos/3/TDE-2009-10-14T120215Z-364/Publico/Luciana\\_Cleci\\_de\\_Oliveira.pdf](http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2009-10-14T120215Z-364/Publico/Luciana_Cleci_de_Oliveira.pdf) Acesso em: 15/10/2012.

ORTEGA, Enrique. Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada – LEIA. **Descrição laboratório**. Departamento de Engenharia de Alimentos. 1999. In: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/leia.htm> Acesso em: 19/10/2012.

ORTEGA, Enrique. **Capítulo 12 – O conceito de eMergia e a certificação agroecológica com visão sistêmica**. p. 259-271. Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Editores técnicos: Adriana Maria de Aquino; Renato Linhares de Assis. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p. ISBN 85-7383-312-2

ORTEGA, Enrique. **Planilha geral Alface**. Unicamp, São Paulo. 2007. In: <http://leiaserver.fea.unicamp.br:8080/emergitable3.0/geralAction.do> Acesso em: 15/11/2012.

ORTEGA, Enrique. **Mudanças dos estoques internos: Acúmulo e perda de solo**. 2012. In: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/b1.htm> Acesso em: 15/10/2012.

OLTRAMARI, Ana Carla. **Expansão da agricultura orgânica no mundo e potencial de crescimento da produção orgânica no estado de Santa**

**Catarina.** CEPA/EPAGRI. Florianópolis, SC 2001. In: [http://cepa.epagri.sc.gov.br/agroindicadores/opiniaao/analise\\_organicos1.htm](http://cepa.epagri.sc.gov.br/agroindicadores/opiniaao/analise_organicos1.htm)  
Acesso em: 10/10/2012.

PAUL, E. A.; CLARK, F. E. **Soil microbiology and biochemistry**. San Diego: Academic Press, 1989.

PORTAL BRASIL. **Consumo de orgânicos leva mercado interno a crescer 40% em 2010**. In: <http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/02/03/consumo-de-organicos-leva-mercado-interno-a-crescer-40-em-2010> Acesso em: 20/10/2012.

PRIMAVESI, Ana. **Revisão do conceito de agricultura orgânica:** conservação do solo e seu efeito sobre a água. *Biológico*, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 69-73. 2003. In: [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v65\\_1\\_2/primavesi.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v65_1_2/primavesi.pdf) Acesso em: 11/10/2012.

PRIMUM, Consultoria Agronômica e Ambiental. **De agricultores a empresários**. Gestão Rural. 2012. In: <http://www.primux.org/Gest%C3%A3o-Rural.php> Acesso em: 17/10/2012.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Novo Código Florestal Brasileiro**. Lei Nº 12.651 de 25 de Maio de 2012. In: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm) Acesso em: 20/11/2012.

REICHARDT, Klaus. Solo, planta e atmosfera: **Conceitos, processos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2004. ISBN 85-204-1773-6

RESENDE, Francisco Vilela; SAMINÊZ, Teresa Cristina O.; VIDAL, Mariane Carvalho; SOUZA, Ronessa B. de; CLEMENTE, Flávia Maria V. **Cultivo de alface em sistema orgânico de produção** – Circular Técnica 56. EMBRAPA Hortaliças-DF, 2007. In: [http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/publicacoes2008/ct\\_56.pdf](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2008/ct_56.pdf) Acesso em: 20/11/2012.



RODRIGUES, Enrique Ortega; GUERRA, José Guilherme Marinho; ASSIS, Renato Linhares; RIBEIRO, Raul Lucena Duarte. **Análise emergética de sistemas de produção de olerícolas sob manejo orgânico.** Pesquisa aplicada & Agrotecnologia. v. 3, n. 3. 2010. In: <http://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/viewFile/868/1252> Acesso em: 11/10/2012.

RONQUIM, Carlos César; PRADO, Carlos Henrique Brito de Assis; NOVAES, Paula; RONQUIM, Júlio César. **Participação de biomassa e resposta da fotossíntese à radiação e à concentração de CO<sub>2</sub> em espécies lenhosas jovens de cerrado sob diferentes disponibilidades de radiação.** Volume I Cerrado. VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza. 2003. In: <http://www.seb-ecologia.org.br/anais/3.pdf> Acesso em: 22/11/2012.

RONQUIM, Carlos Cesar. **Ecofisiologia de plantas jovens lenhosas de cerrado sob irradiâncias contrastantes.** (Tese de Doutorado). São Carlos: UFSCar, 2005. 122 p. In: [http://www.bdttd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_arquivos/2/TDE-2006-02-15T13:21:44Z-827/Publico/TeseCCR.pdf](http://www.bdttd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/2/TDE-2006-02-15T13:21:44Z-827/Publico/TeseCCR.pdf) Acesso em: 14/10/2012.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. ed. **Cerrado:** Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. Xii + 556p. ISBN 85-7075-008-0

SANTOS, Graciela Cristina dos; MONTEIRO, Magali. **Sistema orgânico de produção de alimentos.** Alim. Nutr., Araraquara, v.15, n.1, p.73-86, 2004. In: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/59/76> Acesso em: 22/11/2012.

SANTOS, Raphael David dos; LEMOS, Raimundo Costa de; SANTOS, Humberto Gonçalves dos; KER, João Carlos; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 5ª ed. Revista e ampliada. Sociedade Brasileira de Ciência de Solo. Viçosa. 2005. ISBN 978-85-86504-03-7

- SANTOS, Sidney Thiago dos. **Perfil do mercado orgânico brasileiro como processo de inclusão social**. Instituto de Promoção do Desenvolvimento – IPD. Curitiba, 2010. In: [http://ipd.org.br/upload/tiny\\_mce/arquivos/Perfil do mercado organico brasileiro como processo de inclusao social.pdf](http://ipd.org.br/upload/tiny_mce/arquivos/Perfil_do_mercado_organico_brasileiro_como_processo_de_inclusao_social.pdf) Acesso em: 11/10/2012.
- SAKAMA, Sementes. **Alface crespa repolhuda Laurel (Americana)**. 2012. In: [http://www.sementesakama.com.br/produtos/produtos\\_tradicionais.asp?id=36](http://www.sementesakama.com.br/produtos/produtos_tradicionais.asp?id=36) Acesso em: 10/10/2012.
- SCHMITT, Djalma Eugênio. **Uso da análise emergética como ferramenta de avaliação ambiental em uma propriedade agroecológica**. (Dissertação). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/CCA. Florianópolis, SC. 2009. In: <http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/ragr068.pdf> Acesso em: 11/10/2012.
- SCHULTZ, Glauco; ECKHARDT, Rafael Rodrigo; AREND, Mara; Moraes, Sofia. **Avaliação da sustentabilidade ambiental de sistemas orgânicos de produção**. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Cadernos de Agroecologia. v. 6, n. 2. 2011. Fortaleza, CE. In: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/cad/article/viewFile/11017/7593> Acesso em: 14/10/2012.
- SEMINIS. Proplanta Agro Comercial Ltda. **Semente de alface americana Raider plus**. In: <http://www.proplanta.net/index.php/> Acesso em: 16/10/2012.
- SEITZ, J.L. **Questões Globais, uma introdução**. Instituto Piaget: Lisboa, 1995.
- SIMÃO, Angelo Guimarães. **Indústrias químicas e o meio ambiente: Estudo das percepções de profissionais que atuam em indústrias químicas instaladas em um município paranaense**. Curitiba, 2008. In: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=143254](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=143254) Acesso em: 20/11/2012.

SOUZA, J. L. de. **Importância, tendência e perspectivas ambientais da produção orgânica de hortaliças**. 54<sup>a</sup> Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Vitória, ES. 2008. 31 p. In: [http://organicaconsultoria.com.br/arquivos\\_download/importancia.pdf](http://organicaconsultoria.com.br/arquivos_download/importancia.pdf) Acesso em: 11/10/2012.

TAIZ, Lincoln; Zeiger, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. ISBN 85-363-0291-7

VIDAL, Thiago. **A eMergia na produção pecuária de corte no bioma Mata Atlântica**. UFSC/SC. Florianópolis/SC. 2012.

VILELA, Nirlene Junqueira; HENZ, Gilmar Paulo. **Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras**. Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília, v. 17, n. 1, p. 71-89. 2000. In: Acesso em: 10/10/2012.

WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas – Departamento de Ecologia (Tese de Doutorado). Brasília, 2006. In: <http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/walter,bmt.pdf> Acesso em: 11/10/2012.

## APÊNDICES

Apêndice A – Check list para coleta de dados referente à análise e/ou Mergética.

CHECK LIST – PRODUÇÃO VEGETAL (DADOS REFERENTES AO ANO DE 2011)					
<b>1</b>	<b>Dados meteorológicos</b>			<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Radiação solar			5,33	kWh/m²/ano
	Chuva			1635	mm
	Velocidade do vento			4,50	m/s
	Evapotranspiração			90	%
<b>2</b>	<b>Informações gerais</b>				
	Cultura	Alface americana			
	Modelo da cultura	Produção orgânica			
	Cultivares	Laurel e Raider plus			
	Produção <sup>38</sup> (ha)	11,648 ha			
	Reserva legal (ha) <sup>39</sup>	2,05 ha			
	Área de Preservação Permanente <sup>40</sup>	5,14 ha			
	Nascentes	02			
	Poços	02			
<b>3</b>	<b>Solo</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Perda de solo	X		5000	Kg/ha/ano
	Cobertura do solo	X		37,5	Kg/ha/ano
	O que utiliza na cobertura do solo?	Mulching de plástico			
<b>4</b>	<b>Sementes</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Alface americana	X		35,0446	Kg/ha/ano
	Aveia-preta <sup>41</sup>	X		107,1428	Kg/ha/ano
<b>5</b>	<b>Prevenção de pragas e doenças</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Monitoramento		X	--	US\$/ha/ano
	Boveril ( <i>Beauveria bassiana</i> )	X		52,39	US\$/ha/ano
	Brexil	X		36,38	US\$/ha/ano
	Dipel ( <i>Bacillus Thuringiensis</i> )	X		82,04	US\$/ha/ano
	Metarril ( <i>Metarhizium anisopliae</i> )	X		48,81	US\$/ha/ano
	Rocksil (Terra diatomácea)	X		46,06	US\$/ha/ano
	Kumulus (Enxofre)	X		24,46	US\$/ha/ano
<b>6</b>	<b>Controle de pragas e doenças</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Monitoramento		X	--	
	Formicida natural	X		0,8860	Kg/ha/ano
<b>7</b>	<b>Fertilizantes orgânicos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Bio 1	X		32,04	US\$/ha/ano
	Bio 6	X		36,46	US\$/ha/ano

<sup>38</sup> Área total ocupada ao longo do ano, em virtude do escalonamento e rotação de cultura.

<sup>39</sup> A reserva legal considerada para os cálculos foi proporcional ao número de itens de alface americana.

<sup>40</sup> A área de preservação permanente considerada para os cálculos foi proporcional ao número de itens de alface americana.

<sup>41</sup> Sementes de aveia preta (*Avena strigosa*).

	Bio 9	X		43,09	US\$/ha/ano
	Bio 15	X		43,09	US\$/ha/ano
	Bio Cab	X		10,60	US\$/ha/ano
	Boro plus	X		27,24	US\$/ha/ano
	Cellerate	X		39,43	US\$/ha/ano
	Extrato composto	X		2,43	US\$/ha/ano
	Supacobre	X		29,67	US\$/ha/ano
	Ferrilene	X		23,67	US\$/ha/ano
<b>8</b>	<b>Veículos e implementos agrícolas</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Ano / Peso</b>	<b>Unidade</b>
	Trator TT4030	X		2 / 2275	Kg/ha/ano
	Trator TT4030	X		2 / 2275	Kg/ha/ano
	Trator TT4030	X		2 / 2275	Kg/ha/ano
	Trator TL75	X		9 / 2630	Kg/ha/ano
	Caminhão Ford Cargo	X		6 / 4500	Kg/ha/ano
	Caminhão Acelo	X		3 / 5000	Kg/ha/ano
	Caminhão Atego	X		5 / 8000	Kg/ha/ano
	Pulverizador Montana (800 SLH)	X		2 / 460	Kg/ha/ano
	Adubadeira Minami	X		3 / 210	Kg/ha/ano
	Roçadeira Triton	X		4 / 300	Kg/ha/ano
	Rotoencanteirador	X		2 / 400	Kg/ha/ano
	Escarificador	X		6 / 400	Kg/ha/ano
	Carreta	X		2 / 850	Kg/ha/ano
<b>9</b>	<b>Combustíveis fósseis</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Biodiesel		X	--	L/ha/ano
	Diesel	X		464,1770	L/ha/ano
	Gasolina	X		103,6405	L/ha/ano
<b>10</b>	<b>Material para embalagem</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Papel (A4 e Etiquetas)	X		13,5797	Kg/ha/ano
	Plástico (Filme)	X		166,8720	Kg/ha/ano
	Isopor	X		1337,1875	Kg/ha/ano
<b>11</b>	<b>Mão de obra</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Mão de obra familiar		X	--	US\$/ha/ano
	Mão de obra de agregado		X	--	US\$/ha/ano
	Mão de obra temporária	X		173,23	US\$/ha/ano
	Mão de obra externa	X		60,8841	US\$/ha/ano
<b>12</b>	<b>Outros custos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
	Arrendamento	X		152,7610	US\$/ha/ano
	Assistência técnica	X		389,2241	US\$/ha/ano
	Construção e reforma	X		4951,35	US\$/ha/ano
	Energia elétrica	X		2580,8320	US\$/ha/ano
	Equipamentos comuns	X		209,23	US\$/ha/ano
	Frete	X		2818,2644	US\$/ha/ano
	Internet e telefone	X		234,332	US\$/ha/ano
	Máquinas	X		4109,50	US\$/ha/ano

Apêndice B – Memória de cálculo das entradas e saídas da produção de alface americana.

---

1 Sol

**Radiação solar** = 5,33 kWh/m<sup>2</sup>/ano (NASA, 2012)  
**Fator** = 1 **1 kWh** = 1000W\*3600s\*10.000m<sup>2</sup> = 3,60E+10  
**Albedo** = 22%  
**Ano** = 365 dias  
**Energia (J)** = (radiação solar)\*((100-albedo)/100)\*ano =  
**Energia (J)** = (5,33 kWh/m<sup>2</sup>/ano)\*((100-22)/100)\*365 = **1517,451 kWh/m<sup>2</sup>/ano**  
**FR** = 1 **Transformidade** = 1 seJ/unit (Odum, 1996) [a]

---

2 Vento

**Quantidade** = 4,50 m/s (NASA, 2012)

---

3 Chuva

**Pluviosidade** 1520 mm  
**Evapotranspiração** 90%  
**Energia da Chuva** 5000 J/Kg  
**Densidade da chuva** 1000 Kg/m<sup>3</sup>  
**Área** 10000 m<sup>2</sup>  
**Transformidade** 31000  
**Energia (J)** = (Pluvi)\*(evapo)\*(1e-03m<sup>3</sup>/mm)\*(energia chuva)\*(dens.)\*(hectare)\*(transformidade) =  
**Energia (J)** = 1520\*90\*1000\*5000\*1000\*10000\*31000 = **2,1204E+17 seJ/ha/ano**  
**FR** = 1 **Transformidade** = 31000 [a]

---

4 Nitrogênio atmosférico

**Quantidade** 1Kg/ha/ano  
**FR** = 1 [d]

---

5 Cálcio solubilizado

**Quantidade** 1Kg/ha/ano  
**FR** = 1 [d]

---

6 Potássio solubilizado

**Quantidade** 1Kg/ha/ano  
**FR** = 1 [d]

---

7 Fósforo solubilizado

## 8 Perda de solo

Solo perdido	5000 kg/ha.ano (Ortega)
Média de matéria orgânica	0,04 kg mo/kg de solo
Conversão	<b>5400 Kcal/Kg</b>
Conversão	<b>4186 J/Kcal</b>

Energia (J) = (kg solo/ha.ano)\*(kg m.o./kg solo)\*(kcal/kg m.o.)\*(4186J/kcal)

Energia em (J) = (1000)\*(0,04)\*(5400)\*(4186) = **fator**

Energia em (J) = 904.000 = **fator**<sup>42</sup>

## 9 Bokashi = Compostos Orgânicos

	Kg/Lote	Lotes/ano
Bokashi 1	92,8	260
Bokashi 3	167,4	260
Bokashi 7	139,2	260
Bokashi 13	46,4	260
<b>Total</b>	<b>445,8</b>	

Área total (Lotes) 11,648 ha

Valor eMergético unitário 4,82E+12 seJ/Kg [x]

Quantidade = (Bokashi (Kg/ano) \* Número de lotes (lotes/ano)) / Área total (ha) =

Quantidade = (445,8\*260)/11,648 = **9950,8928 Kg/ha/ano**

FR = 1 [c]

## 10 Calcário

	Kg/Lote	Lotes/ano
Calcário	92,8	260
<b>Total</b>	<b>92,8</b>	<b>260</b>

Área total (Lotes) 11,648 ha

Quantidade = (Calcário (kg/lote) \* Lotes (lotes/ano)) / Área total (ha) =

Quantidade = (92,8\*260)/11,648 = **2071,4285 Kg/ha/ano**

FR = 0,01 [c]

## 11 Combustível - Diesel

	R\$/L	R\$/L/ano	L/ano
Diesel	2,15	99544,6	46299,8139
<b>TOTAL</b>	<b>2,15</b>	<b>99544,6</b>	<b>46299,8139</b>

<sup>42</sup> Este fator é calculado tendo como referência a perda de 1000kg/ha.ano, sendo o valor no software on-line, disponibilizado pelo LEIA, calculado proporcionalmente para outros valores.

<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875

**Quantidade** = [(L/ano) / (itens produzidos/ano)] \* (Itens de alface americana) / Área total =

**Quantidade** = [(46299,8139) / 4580327] \* (534875) / 11,648 = **464,1770 L/ha/ano**

11,648

FR = 0 [c]

## 12 Eletricidade

<b>Consumo (kWh/ano)</b>	257427,7062
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875

**Quantidade** = [(consumo (kWh/ano) / (Itens produzidos/ano)] \* Itens de alface americana / Área (ha) =

**Quantidade** = [(257427,7062) / 4580327] \* 534875 / 11,648 = **2580,8320 kWh/ha/ano**

**Fator** = (1000W/KW)\*(3600s/h) = 3600000

FR = 0,5 [d]

## 13 Fertilizantes orgânicos

	<b>L/Lote</b>	<b>Lotes/ano</b>
<b>Bio-1</b>	10	260
<b>Bio-15</b>	10	260
<b>Bio-6</b>	10	260
<b>Bio-9</b>	10	260
<b>Bio-cab</b>	8	260
<b>Boro plus</b>	0,12	260
<b>Cellerate</b>	0,045	260
<b>Extrato de composto</b>	10	260
<b>Ferrilene</b>	0,36	260
<b>Supacobre</b>	0,36	260
<b>TOTAL</b>	<b>58,565</b>	

**Área total (Lotes)** 11,648 ha

**Itens de alface americana** 534875

**Considerando 1000mL = 1Kg**

**Quantidade** = (L/lote) \* (Lotes/ano) / área total =

**Quantidade** = 59,285 \* 260 / 11,648 = **1307,2544Kg/ha/ano**



FR = 0,6 [c]

14	<b>Formicida natural</b>			
		<b>R\$/Kg</b>	<b>R\$/ano</b>	<b>Kg/ano</b>
	Formicida natural	10,50	928	88,38
	<b>TOTAL</b>	10,50	928	88,38

Área total (Lotes) 11,648 ha  
 Itens produzidos/ano 4580327  
 Itens de alface americana 534875

**Quantidade** = [(Formicida (Kg/ano) / (Itens produzidos no ano) \* (Itens de alface americana)] / Área (ha) =

**Quantidade** = [(88,38 / 4580327) \* 534875] / 11,648 = **0,8860 Kg/ha/ano**

FR = 0,01 [c]

15	<b>Combustível - Gasolina</b>			
		<b>R\$/L</b>	<b>R\$/ano</b>	<b>L/ano</b>
	Gasolina	2,83	29255,77	10337,7279
	<b>TOTAL</b>	2,83	29255,77	10337,7279

Área total (Lotes) 11,648 ha  
 Itens produzidos/ano 4580327  
 Itens de alface americana 534875

**Quantidade** = [((gasolina (L/ano) / (Itens produzidos no ano)) \* (Itens de alface americana)] / Área (ha) =

**Quantidade** = [(10337,7279 / 4580327) \* 534875] / 11,648 = **103,6405 L/ha/ano**

FR = 0 [c]

16	<b>Aço</b>			
	<b>Item</b>	<b>Kg/unidade</b>	<b>Anos</b>	<b>Kg/ano</b>
	Trator TT 4030	2275	2	1137,5
	Trator TT 4030	2275	2	1137,5
	Trator TT 4030	2275	2	1137,5
	Trator TL 75	2630	9	292,22
	Caminhão Ford Cargo 815	4500	6	750
	Caminhão Acelo 817	5000	3	1666,67
	Caminhão ATEGO	8000	5	1600
	Pulverizador Montana (800SLH)	460	2	230
	Adebadeira Minami	210	3	70
	Roçadeira Triton	300	4	75
	Rotoencanteirador	400	2	200
	Escarificador	400	6	66,67
	Carreta	850	2	425

<b>TOTAL</b>	<b>8788,0555</b>
--------------	------------------

Área total (Lotes) 11,648 ha

Itens produzidos/ano 4580327

Itens de alface americana 534875

**Quantidade** = [((aço total (Kg/ano) / (Itens produzidos no ano)) \* (Itens de alface americana)) / Área (ha) =

**Quantidade** = [(8788,0555 / 4580327) \* (534875)] / 11,648 = **88,1043 Kg/ha/ano**

FR = 0,05 [c]

#### 17 Papel

Item	Rolo	Kg/rolo	Kg/ano
Etiqueta	2000 etiq.	2,085	557,6071
Item	Resma	Kg/resma	Kg/ano
Folha A4	348	2,29	796,92
<b>TOTAL</b>			<b>1354,5271</b>

Área total (Lotes) 11,648 ha

Itens produzidos/ano 4580327

Itens de alface americana 534875

**Quantidade** = [(Total papel (Kg/ano) / (Itens produzidos no ano)) \* (Itens de alface americana)] / Área (ha) =

**Quantidade** = [(1354,5271 / 4580327) \* (534875)] / 11,648 = **13,5797 Kg/ha/ano**

FR = 0,01 [c]

#### 18 Plástico

Item	Kg/unid.	Kg/ano
Filme	0,00311	1663,4612
Caixa	2	280,2638
Bandejas (Isopor)	0,0025	1337,1875
Mulching	15	436,8
<b>TOTAL</b>		<b>2495,3248</b>

Caixas 1200 unidades

Área total (Lotes) 11,648 ha

Itens produzidos/ano 4580327

Itens de alface americana 534875

**Quantidade** = (Plástico total (Kg/ano) / Área (ha) =

**Quantidade** = (2495,3248 / 11,648) = **214,2277 Kg/ha/ano**

FR = 0 [c]

#### 19 Sementes

Sementes	Sementes/Lote (Kg)	Lotes/ano	Total (Kg/Lote/ano)
----------	--------------------	-----------	---------------------

<b>Alface</b>	1,57	260	408,2
<b>Aveia</b>	4,8	260	1248
<b>TOTAL</b>	6,37		1656,2

**Área total (Lotes)** 11,648 ha

**Quantidade** = [(sementes (Kg/Lote) / Área (ha)) =

**Quantidade** = (1656,2) / (11,648) = **142,1875 Kg/ha/ano**

**FR** = 0,23 [c]

## 20 Equipamentos comuns

**Custo (R\$/ano)** 42158, 77

**Área total (Lotes)** 11,648 ha

**Itens produzidos/ano** 4580327

**Itens de alface americana** 534875

**Dólar (US\$)** 2,02

**Quantidade** = [(((custo (R\$/ano) / (itens produzidos/ano)) \* (itens de alface americana / Área total (ha)) /  
Dólar =

**Quantidade** = [(42158,77 / 4580327) \* 534875) / 11,648] / (2,02) = **209,23 US\$/ha/ano**

**FR** = 0,05 [c]

## 21 Arrendamento

**Custo** 30779,35 R\$/ano

**Área total (Lotes)** 11,648 ha

**Itens produzidos/ano** 4580327

**Itens de alface americana** 534875

**Quantidade** = [(((custo (R\$/ano) / (itens produzidos/ano)) \* (itens de alface americana / Área total (ha)) /  
Dólar =

**Quantidade** = [(30779,35 / 4580327) \* 534875) / 11,648] / 2,02 = 152,7610

**FR** = 0,10 [c]

## 22 Consultoria

**Custo anual (R\$/ano)** 78423,57

**Área total (Lotes)** 11,648 ha

**Itens produzidos/ano** 4580327

**Itens de alface americana** 534875

**Dólar (US\$)** 2,02

**Quantidade** = [(((Custo (R\$/ano) / Itens produzidos (ano)) \* (Itens de alface americana) / Área (ha)) /  
Dólar=

**Quantidade** =  $[(78423,57 / 4580327) * (534875) / 11,648] / 2,02 = 389,2241 \text{ US\$/ha/ano}$

FR = 0,6 [c]

---

## 23 Fretes

<b>Custo anual (R\$/ano)</b>	567843,5
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Dólar</b>	2,02

**Quantidade** =  $[(\text{Custo (R\$/ano)} / \text{Itens produzidos (ano)}) * (\text{Itens de alface americana}) / \text{Área}] / \text{Dólar} =$

**Quantidade** =  $[(567843,5 / 4580327) * (534875) / 11,648] / 2,02 = 2818,2644 \text{ US\$/ha/ano}$

FR = 0,1 [c]

---

## 24 Impostos e Taxas

<b>Custo anual (R\$/ano)</b>	257742,3
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Dólar (US\$)</b>	2,02

**Quantidade** =  $[(\text{Custo (R\$/ano)} / \text{Itens produzidos (ano)}) * (\text{Itens de alface americana}) / \text{Área}] / \text{Dólar} =$

**Quantidade** =  $[(257742,3 / 4580327) * (534875) / 11,648] / 2,02 = 1279,201 \text{ US\$/ha/ano}$

FR = 0,05 [d]

---

## 25 Mão de obra fixa<sup>43</sup>

<b>Colaboradores</b>	200 pessoas
<b>Custo total (R\$/ano)</b>	2453471,85
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648
<b>Dólar</b>	2,02

**Custo em dólar** =  $[(\text{custo total (R\$/ano)} / (\text{Itens produzidos/ano}) * (\text{itens de alface americana})) / \text{Área total (ha)}] / \text{Dólar} / \text{Colaboradores} =$

**Custo em dólar** =  $[(2453471,85) / (4580327) * (534875)] / 11,648 / 2,02 / 250 = 60,8841 \text{ US\$/ha/ano}$

FR = 0,6 [d]

---

## 26 Mão de obra temporária

---

<sup>43</sup> Incluído neste valor: Salário, Hora Extra, Produtividade, 13º Salário, Salário Gerente, Pró-Labore e Rescisões.

**Colaboradores**

<b>Custo total (R\$/ano)</b>	34903,58
<b>Área total lotes</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Dólar (US\$)</b>	2,02

**Custo em dólar** =  $\frac{[(\text{custo total (R$/ano)}) / (\text{itens produzidos/ano}) * (\text{itens de alface americana})] / (\text{Área total})}{\text{Dólar}} =$

**Custo em dólar** =  $\frac{[(34903,58 / 4580327) * (534875)] / 11,648}{\text{Dólar}} = \mathbf{173,23 \text{ US$/ha/ano}}$

FR = 0,6 [d]

27 **Internet e telefone**

<b>Custo anual (R\$/ano)</b>	47214,84
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Dólar</b>	2,02

**Quantidade** =  $\frac{[(\text{Custo (R$/ano)} / \text{Itens produzidos (ano)}) * (\text{Itens de alface americana}) / \text{Área (ha)}]}{\text{Dólar}} =$

**Quantidade** =  $\frac{[(47214,84 / 4580327) * (534875) / 11,648]}{2,02} = \mathbf{234,332 \text{ US$/ha/ano}}$

FR = 0,5 [d]

28 **Outros custos**

Item	Kg/Lote	Lotes/ano	Kg/ano
<b>Boveril</b>	<b>0,36</b>	<b>260</b>	<b>93,6</b>
<b>Brexil</b>	<b>0,12</b>	<b>260</b>	<b>31,2</b>
<b>Dipel</b>	<b>0,18</b>	<b>260</b>	<b>46,8</b>
<b>Metarril</b>	<b>0,36</b>	<b>260</b>	<b>93,6</b>
<b>Rocksil</b>	<b>0,36</b>	<b>260</b>	<b>93,6</b>
<b>Kumulus</b>	<b>0,36</b>	<b>260</b>	<b>93,6</b>
<b>TOTAL</b>			<b>452,4</b>

**Área total (Lotes)** 11,648 ha

**Itens produzidos/ano** 4580327

**Itens de alface americana** 534875

**Quantidade** =  $\frac{[(\text{Total (Kg/ano)} / \text{Itens produzidos/(ano)}) * (\text{Itens de alface americana}) / \text{Área (ha)}]}{=}$

**Quantidade** =  $\frac{[(452,4 / 4580327) * 534875]}{11,648} = \mathbf{38,8392 \text{ Kg/ha/ano}}$

29 **Construção e Reforma**

<b>Custo total (R\$/ano)</b>	85648,5
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Dólar (US\$)</b>	2,02

**Quantidade** = [((Custo total (R\$/ano) / Itens produzidos/(ano)) \* (Itens de alface americana) / Área (ha)) / Dólar =

**Quantidade** = [(85648,5 / 4580327) \* (534875)] / 11,648] / 2,02 = **4951,35 US\$/ha/ano**

### 30 Maquinários

<b>Custo total (R\$/ano)</b>	71086,11
<b>Área total (Lotes)</b>	11,648 ha
<b>Itens produzidos/ano</b>	4580327
<b>Itens de alface americana</b>	534875
<b>Dólar</b>	

**Quantidade** = [((Custo total (R\$/ano) / Itens produzidos/(ano)) \* (Itens de alface americana) / Área (ha)) / Dólar =

**Quantidade** = [(71086,11 / 4580327) \* (534875)] / 11,648] / 2,02 = **4109,50 US\$/ha/ano**

Legenda: [a] Odum, 1996; [b] Ortega, 1998; [c] Ortega *et. al.*, 2002; [d] Takahashi *et. al.*, 2008.

## Apêndice C - Questionário inter-pessoal dos funcionários.

1 ESTRUTURA FAMILIAR							
1.1 Onde nasceu?							
1.2 Idade?							
1.3 Sexo	FEM ( )	MASC ( )					
1.4 Estado?							
1.5 Mora	SIM ( )	NÃO ( )					
1.6 Mora sozinho?	SIM ( )	NÃO ( ) Com quem?					
1.7 Mora com parentes?	SIM ( )	NÃO ( ) Com quem?					
1.8 Há familiares na região?	SIM ( )	NÃO ( )					
1.9 Onde mora a família?							
1.10 Família veio junto para o lamarão?	SIM ( )	NÃO ( )					
1.11 Pretende trazer os familiares para morar nos arredores da fazenda?	SIM ( )	NÃO ( )					
1.12 Estado civil?	Solteiro ( )	Casado ( )	União estável ( )	Divorciado ( )	Viúvo ( )		
1.13 Filhos? Quantos?	0	1	2	3	4	5	> 6
1.14 Quantos irmãos?	0	1	2	3	4	5	> 6
1.15 Irmãos moram na região? (Lamarão ou arredores)	SIM ( )	NÃO ( )					
1.16 Familiares com problemas de saúde?	SIM ( )	NÃO ( )					
1.17 Quais problemas? (Mais importante para menos importante)							
1.18 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho na Malunga?	NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )	SIM ( )	COM CERTEZA ( )		
2 NÍVEL ESCOLAR E PRÉTENSOES NA VIDA							
2.1 Você sabe ler?	SIM ( )	NÃO ( )					
2.2 Você costuma ler o quê?	Revista ( )	Livro ( )	Jornal ( )	Gibi ( )	Outro ( )		
2.3 Você sabe escrever?	SIM ( )	NÃO ( )					
2.4 Você costuma escrever com frequência? O quê?	Especifique:						
2.5 Até que série estudou?							
2.6 Até que série seus filhos estudaram?	1						
	2						
	3						
2.7 Você gostaria de voltar a estudar?	SIM ( )	NÃO ( )					
2.8 Você gostaria de continuar estudando?	SIM ( )	NÃO ( )					
2.9 Você teria interesse de fazer algum curso técnico?	SIM ( )	NÃO ( )					
2.10 Qual?							

2.11 Você teria interesse de fazer algum curso superior?	SIM ( )		NÃO ( )				
2.12 Qual?							
2.13 Você tem alguma habilidade artística?	SIM ( )		NÃO ( )				
2.14 Qual?	Cantar ( )	Dançar ( )	Pintura em madeira ( )	Pintura em tela ( )	Bordar ( )	Costurar ( )	Outra ( )
2.15 Gostaria de aprender alguma?	SIM ( )		NÃO ( )				
2.16 Qual?							
2.17 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho	NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )	SIM ( )		COM CERTEZA ( )	
<b>3 TRABALHO</b>							
<b>3.1 EXECUÇÃO DA TAREFA</b>							
3.1.1 O que você faz?							
3.1.2 Qual é o teu serviço aqui? (Se ele sabe explicar de forma objetiva)							
3.1.3 Como você recebe a informação do que tem que fazer?	Oral ( )		Escrito ( )				
3.1.4 Quem passa a tarefa?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Outro ( )	
3.1.5 Quem te ensina a fazer?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Outro ( )	
3.1.6 Sua tarefa é conferida?	SIM ( )		NÃO ( )				
3.1.7 Quem confere a tarefa realizada?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Outro ( )	
3.1.8 Quando ele recebe a tarefa?	No dia anterior ( )	No café pela manhã ( )	No local da tarefa ( )	Outro ( ) Especifique			
3.1.9 A tarefa é realizada sozinha ou com outros colaboradores?	SOZINHA ( )	OUTROS ( )					
3.1.10 Quantos colaboradores?	1	2	3	4	5	>6	
3.1.11 Em quanto tempo a tarefa é executada? (LISTAR TODAS AS TAREFAS)							
3.1.12 Há quanto tempo você faz esta tarefa?							
3.1.13 Desde quando iniciou a tarefa até agora, o que mudou?	Ficou mais rápido	Ficou mais devagar	Não mudou	Tem segurança	Não tem segurança	Outra ( )	
3.1.14 Quais das tarefas listadas você faz melhor?	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
3.1.15 Qual das tarefas faz pior?	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
3.1.16 Você faria de forma diferente estas atividades?	SIM ( )		NÃO ( )				



3.1.17 Como?						
3.1.18 O que você necessitaria para fazer a atividade do seu jeito?						
3.1.19 Há quantos funcionários para a execução da tarefa?	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )	
3.1.20 Você precisaria de alguém para auxiliar?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.21 Quantos funcionários teriam que ser para você?	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )	
3.1.22 Você é elogiado por uma tarefa bem feita?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.23 Por quem?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Colaborador de outro setor ( )
3.1.24 Há treinamentos para a execução das atividades?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.25 Quem oferece estes treinamentos?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Colaborador de outro setor ( )
3.1.26 Estes treinamentos acontecem de quanto em quanto tempo?	Semanal ( )	Mensal ( )	Anual ( )			
3.1.27 Você gostaria de mais treinamentos?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.28 Você faz tudo que é pedido quando passam a tarefa?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.29 Você gosta da sua tarefa?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.30 Você gostaria de continuar trabalhando neste setor?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.31 Você gostaria de trabalhar em outro setor?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.1.32 Qual?						
3.1.33 Por quê?						
3.1.34 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho	NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )	SIM ( )	COM CERTEZA ( )	
<b>3.2 FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS</b>						
3.2.1 Você tem ferramentas para a execução da tarefa?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.2.2 Estas ferramentas são adequadas para tarefa?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.2.3 Quais são as ferramentas necessárias para a execução das suas tarefas?						
3.2.4 Quais outras ferramentas você usaria?						
3.2.5 A quantidade de ferramentas e equipamentos de trabalho é suficiente?	SIM ( )	NÃO ( )				
3.2.6 Como é a qualidade do material da ferramenta que você usa?	BOA ( )	RUIM ( )				
3.2.7 Quem faz a manutenção das ferramentas?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Outro ( )
3.2.8 As ferramentas ficam contigo?	SIM ( )	NÃO ( )				

3.2.9 Em que lugar tem que buscar?						
3.2.10 Você sabia trabalhar com esta ferramenta?	SIM ( )		NÃO ( )			
3.2.11 Quem te ensinou a trabalhar com a ferramenta?	Encarregado do setor ( )	Líder do setor ( )	Colaborador do setor ( )	Encarregado de outro setor ( )	Líder de outro setor ( )	Colaborador de outro setor ( )
3.2.12 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho	NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )		SIM ( )	COM CERTEZA ( )
<b>3.3 RELACIONAMENTOS</b>						
3.3.1 Você tem amigos onde trabalha?	SIM ( )		NÃO ( )			
3.3.2 Como é o seu relacionamento com outros funcionários?	BOA ( )		RUIM ( )	Por quê?		
3.3.3 Como é o seu relacionamento com os outros funcionários do seu setor?	BOA ( )		RUIM ( )	Por quê?		
3.3.4 Como é o seu relacionamento com o líder?	BOA ( )		RUIM ( )	Por quê?		
3.3.5 Como é o seu relacionamento com o encarregado?	BOA ( )		RUIM ( )	Por quê?		
3.3.6 Como é o seu relacionamento com a comunidade do	BOA ( )		RUIM ( )	Por quê?		
3.3.7 Você tem uma boa convivência com as pessoas?	SIM ( )		NÃO ( )			
3.3.8 (CASO NÃO) Para você o que é um bom relacionamento?						
3.3.9 A tarefa em que você trabalha te permite se relacionar com as pessoas?	SIM ( )		NÃO ( )			
3.3.10 O que tem que te ajuda a melhorar o relacionamento com as pessoas?	Televisão ( )	Sala de jogos ( )	Ambiente externo com bancos ( )	Mesas suficientes no refeitório ( )	Outros ( )	
3.3.11 realiza festas típicas, bailes ou encontro de funcionarios?	SIM ( )		NÃO ( )			
3.3.12 Você gostaria que realizasse estes eventos?	SIM ( )		NÃO ( )			
3.3.13 Quais?	Festa junina ( )	Dia das crianças ( )	Torneios esportivos ( )	Natal / Ano novo ( )	Outras ( )	
3.3.14 Qual a sua sugestão para melhorar o relacionamento na empresa?						
3.3.15 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho	NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )		SIM ( )	COM CERTEZA ( )
<b>4 A FAZENDA</b>						
<b>4.1 FUNCIONÁRIO-EMPRESA</b>						
4.1.1 Há quanto tempo						

5.4 Qual ou quais?								
5.5 Com que frequência? Quantas horas/semana?								
5.6 Qual era o seu lazer no seu local de origem?								
5.7 Com que frequência você realizava?								
5.8 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho na		NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )	SIM ( )	COM CERTEZA ( )		
<b>6 ALIMENTAÇÃO</b>								
6.1 Quantas refeições no dia você faz?		1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )	6 ( )	
6.2 Estas refeições são feitas somente		SIM ( )		NÃO ( )				
6.3 Quais os horários destas refeições?		CM	L1	A	CT	J	L2	
6.4 Qual alimento ingere em cada uma das refeições e quantas vezes na semana?		ANEXO 01						
6.5 Quais destes alimentos você mais gosta de comer?		1º	2º	3º	4º	5º		
6.6 Quais destes alimentos você menos gosta de comer?		1º	2º	3º	4º	5º		
6.7 Qual seria a refeição ideal para você? C/A/J		Café da manhã						
		Almoço						
		Jantar						
6.8 Dos alimentos produzidos qual você incluiria na sua alimentação?		1º	2º	3º	4º	5º		
6.9 Quantas vezes na semana você recebe a cesta dos funcionários?		1/7 ( )	2/7 ( )	3/7 ( )	4/7 ( )	5/7 ( )	6/7 ( )	7/7 ( )
6.10 Os alimentos da cesta básica são usados normalmente pela família?		SIM ( )		NÃO ( )				
6.11 Quais os alimentos que gostaria que fossem na cesta?		LISTAR:						
6.12 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho na		NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )	SIM ( )	COM CERTEZA ( )		
<b>7 SAÚDE</b>								
7.1 Quantas vezes foi no médico nos últimos 03 anos?								
7.2 Quantas vezes foi ao médico no último ano?								
7.3 Por quais motivos?								
7.4 Quantas vezes os familiares foram ao médico nos últimos 03 anos?								
7.5 Quantas vezes os familiares foram ao médico no último ano?								
7.6 Por quais motivos?								
7.7 Você acha que estas perguntas podem ajudar o teu trabalho na		NÃO ( )	POUCO ( )	PROVAVELMENTE ( )	SIM ( )	COM CERTEZA ( )		





## ANEXOS

## Anexo A – Planilha de avaliação do Nível de Transição Agroecológica – Nível 1

Níveis de Transição Agroecológica	Valor
<b>NÍVEL 1</b>	
<i>1.1. Práticas do controle de plantas espontâneas e manejo de limpeza de área para plantios agrícolas.</i>	
( ) Utiliza herbicida ou fogo regularmente (quase todos os anos)	
( ) Utiliza herbicida ou fogo associado a capina e roçadas	0
( ) Utiliza herbicida ou fogo em áreas isoladas associado a capina e roçadas	1
( ) Utiliza apenas a prática cultural da roçada e capina manual ou mecânica	2
<i>1.2. Práticas de adubação nas culturas agrícolas</i>	3
( ) Utiliza adubos sintéticos regularmente nos cultivos agrícolas	
( ) Utiliza adubos sintéticos associados a adubos orgânicos(esterco, biofertilizantes e compostagem), na maioria dos cultivos	0
( ) Utiliza adubos sintéticos isoladamente apenas em alguns cultivos, nem todos os anos	1
( ) Não utiliza adubos sintéticos, apenas adubos orgânicos em todos os cultivos	2
<i>1.3. Práticas de controle de pragas e doenças. (substituição de fungicidas e inseticidas sintéticos por práticas de manejo ecológico de pragas e doenças).</i>	3
( ) Utiliza agrotóxicos (fungicidas e inseticidas) regularmente	0
( ) Utiliza agrotóxicos apenas em casos isolados, não sendo prática de rotina	1
( ) Utiliza agrotóxicos associado a defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais	2
( ) Não utiliza agrotóxicos, apenas defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais	3
<i>1.4. Práticas de preparo do solo para os cultivos agrícolas.</i>	
( ) Utiliza a prática da aração e gradagem regularmente nas culturas	0
( ) Utiliza a prática da aração e gradagem em alguns cultivos isoladamente, não sendo prática de rotina	1
( ) Utiliza a prática da aração e gradagem associada ao uso de plantas descompactadoras	2
( ) Não utiliza a prática da aração e gradagem nos cultivos, apenas o plantio direto	3
<i>1.5. Práticas de cobertura do solo (morta ou viva) nos canteiros e demais áreas de cultivo.</i>	
( ) Mantém o solo totalmente exposto e sem nenhum tipo de cobertura	0
( ) Mantém o solo com pouca palhada e sem sinais de decomposição	1
( ) Mantém o solo com fina camada de palha e cobertura do solo acima de 50%	2
( ) Mantém o solo totalmente coberto com restos vegetais em diferentes estágios de decomposição	3
<i>1.6. Uso de práticas conservacionistas do solo (cultivo em nível, controle de erosão, cobertura do solo).</i>	
( ) Não utiliza práticas conservacionistas do solo	0
( ) Utiliza práticas conservacionistas do solo em áreas isoladas da propriedade, não sendo uma prática de rotina	1
( ) Utiliza várias práticas conservacionistas associadas e a prática da aração e gradagem apenas em alguns cultivos isolados	2
( ) Utiliza práticas conservacionistas do solo em sistema de plantio direto sem o revolvimento do solo (aração e gradagem)	3
Somatório nível 1 = $\sum$ (valores itens 1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1.6) * 1	

## Anexo B – Planilha de avaliação do Nível de Transição Agroecológica – Nível 2

Níveis de Transição Agroecológica	Valor
<b>NÍVEL 2</b>	
2.1. <i>Práticas de utilização de insumos de base ecológica: esterco, urina de vaca, biofertilizante, compostagem, adubação verde com espécies leguminosas, calda bordalesa e outros.</i>	
( ) Não utiliza insumos de base ecológica	0
( ) Utiliza um tipo de insumo de base ecológica	1
( ) Utiliza entre dois até três tipos de insumos de base ecológica	2
( ) Utiliza mais de três tipos de insumos de base ecológica	3
2.2. <i>Práticas de rotação de culturas nos cultivos agrícolas.</i>	
( ) Não utiliza rotação de culturas	0
( ) Utiliza rotação de culturas em algumas áreas e culturas (ou glebas), não sendo a maioria	1
( ) Utiliza rotação de culturas na maioria das áreas (ou glebas) e culturas	2
( ) Utiliza rotação de culturas em todas as áreas (ou glebas) da propriedade	3
2.3. <i>Práticas de uso da biodiversidade funcional e de componentes da paisagem no manejo produtivo das culturas agrícolas.</i>	
( ) Não mantém cercas vivas ou cordões vegetados	0
( ) Apenas a cultura principal é cercada por cercas vivas ou cordões vegetados	1
( ) Mais de uma das culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, apenas com função de barreira vegetal.	2
( ) Todas as culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, com utilização produtiva e ecológica (quebra-vento, melífera, forrageira e outras)	3
2.4. <i>Adoção de técnicas de controle biológico de pragas e doenças</i>	
( ) Não utiliza técnicas de controle biológico de pragas e doenças	0
( ) Utiliza uma técnica ou agente de controle biológico para uma cultura específica ou área isolada	1
( ) Utiliza mais de uma técnica ou agentes de controle biológico, porém apenas em culturas isoladas	2
( ) Utiliza mais de uma técnica ou agentes de controle biológico em diversas culturas, sendo uma prática de rotina na propriedade	3
2.5. <i>Eficiência no uso da energia e insumos baseados na reciclagem de nutrientes.</i>	
( ) Utiliza apenas insumos externos à propriedade rural.	0
( ) Utiliza na maioria dos casos insumos externos e, em casos isolados, utiliza insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris).	1
( ) Utiliza insumos externos associados a insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris).	2
( ) Utiliza apenas insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris)	3
Somatório nível 2: $\Sigma$ (valores itens 2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5) * 2	

## Anexo C – Planilha de avaliação do Nível de Transição Agroecológica – Nível 3



Níveis de Transição Agroecológica	Valor
<b>NÍVEL 3</b>	
3.1. <i>Produção de sementes próprias (ou mudas)</i>	
( ) Utiliza sementes transgênicas	0
( ) Não produz nenhum tipo de sementes próprias ou crioulas	1
( ) Produz até três tipos de sementes próprias para as culturas principais ou comerciais (ex. milho, arroz, feijão, hortaliças, frutíferas)	2
( ) Produz mais de três tipos de sementes na propriedade para as culturas principais ou comerciais (ex. milho, arroz, feijão, hortaliças, frutíferas)	3
3.2. <i>Adoção de policultivos agrícolas e Sistemas Agroflorestais.</i>	
( ) Utiliza apenas a prática da monocultura	0
( ) Utiliza monocultura na maioria dos cultivos e policultivos em algumas culturas ou áreas (glebas) isoladas	1
( ) Utiliza a prática de policultivos ou sistemas agroflorestais na maioria dos cultivos, mas ainda utiliza a prática da monocultura em algumas culturas em áreas (glebas) isoladas	2
( ) Utiliza apenas a prática de policultivos ou sistemas agroflorestais	3
3.3. <i>Manejo da paisagem – uso da biodiversidade funcional do agroecossistema através de espécies vegetais ou animais no sistema de produção agrícola (cercas vivas, plantas atrativas, plantas repelentes, organismos de controle biológico, entre outras).</i>	
( ) Desconhece e não utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional	0
( ) Utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional apenas em casos isolados de manejo de pragas e doenças ou por necessidade das normas de produção orgânica	1
( ) Utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional nos cultivos principais	2
( ) Utiliza a prática do aumento da biodiversidade funcional em todos os cultivos e áreas (glebas) da propriedade como estratégia de manejo, redesenho e equilíbrio do agroecossistema	3
3.4. <i>Utilização de áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) como parte do sistema de produção agrícola da propriedade, de acordo com a legislação ambiental.</i>	
( ) Apresenta as áreas de APP e de RL degradadas e sem a vegetação nativa predominante.	0
( ) Apresenta as áreas de APP e de RL com a vegetação nativa predominante em processo de recuperação e regeneração	1
( ) Apresenta as áreas de APP e de RL com a vegetação nativa predominante, entretanto não as utiliza no sistema produtivo da propriedade	2
( ) Apresenta as áreas de APP e de RL com a vegetação nativa predominante, com utilização no sistema produtivo da propriedade	3
3.5. <i>Filiação à entidades associativas ou cooperativas (aspectos sócio-culturais).</i>	
( ) Não é filiado a entidades cooperativas ou associativas	0
( ) É filiado na associação ou cooperativa local da comunidade	1
( ) É filiado na associação local da comunidade e em cooperativas locais ou regionais	2
( ) É filiado na associação local da comunidade e em cooperativas locais ou regionais como representante e com participação ativa	3
Somatório nível 3 = $\sum$ (valores itens 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5) * 3	

Anexo D – Instrução Normativa nº 46 de 06 de Outubro de 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

GABINETE DO MINISTRO

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 6 DE OUTUBRO DE 2011

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, e o que consta do Processo nº 21000.001631/2008-81, resolve:

Art. 1º Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, na forma desta Instrução Normativa e dos seus Anexos I a VII.

Art. 2º As normas técnicas para os Sistemas previstos no art. 1º desta Instrução Normativa serão seguidas por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção em conversão ou por sistemas orgânicos de produção.

§ 1º Para a produção animal, o presente Regulamento Técnico define normas técnicas para os Sistemas Orgânicos de Produção de bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos, aves, coelhos e abelhas.

§ 2º Para a aquicultura orgânica, deverão ser seguidas as Normas Técnicas para os Sistemas Orgânicos de Produção Aquícola.

Art. 3º Para efeito deste Regulamento Técnico, considera-se:

I - biofertilizante: produto, que contém componentes ativos ou agentes biológicos, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção e que seja isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos;

II - compostagem: processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo o material ser enriquecido com minerais ou agentes capazes de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas e isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos;

III - composto orgânico: produto obtido por processo de compostagem;

IV - conversão parcial: quando somente parte da unidade de produção é submetida ao processo de conversão, sendo prevista no plano de manejo a conversão total de toda a unidade de produção para o manejo orgânico;



V - Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica - OAC: instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendem ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma certificadora ou Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica - OPAC;

VI - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - OPAC: é uma organização que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia - SPG, constituindo na sua estrutura organizacional uma Comissão de Avaliação e um Conselho de Recursos, ambos compostos por representantes dos membros de cada SPG;

VII - Organização de Controle Social - OCS: grupo, associação, cooperativa, consórcio com ou sem personalidade jurídica, previamente, cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade;

VIII - doma racional: processo de domesticação do animal por condicionamento, sem uso de violência;

IX - procedimentos de abate humanitário: é o conjunto de processos, baseado em diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde o embarque até a operação de sangria;

X - produção paralela: produção obtida onde, na mesma unidade de produção ou estabelecimento, haja coleta, cultivo, criação ou processamento de produtos orgânico e não-orgânico;

XI - trator animal: prática de manejo integrada à agricultura, em que se utilizam animais em cercado móvel com objetivo de capina, roçada, adubação, controle de pragas e doenças dos vegetais ou controle de endo e ectoparasitos.

## TÍTULO I

### REQUISITOS GERAIS DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

#### CAPÍTULO I

#### DOS OBJETIVOS

Art. 4º Quanto aos aspectos ambientais, os sistemas orgânicos de produção devem buscar:

I - a manutenção das áreas de preservação permanente;

II - a atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e modificados;

III - a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais;

IV - incremento da biodiversidade animal e vegetal; e

V - regeneração de áreas degradadas.

Art. 5º As atividades econômicas dos sistemas orgânicos de produção devem buscar:

I - o melhoramento genético, visando à adaptabilidade às condições ambientais locais e rusticidade;

II - a manutenção e a recuperação de variedades locais, tradicionais ou crioulas, ameaçadas pela erosão genética;

III - a promoção e a manutenção do equilíbrio do sistema de produção como estratégia de promover e manter a sanidade dos animais e vegetais;

IV - a interação da produção animal e vegetal;

V - a valorização dos aspectos culturais e a regionalização da produção; e

VI - promover a saúde animal por meio de estratégias prioritariamente preventivas.

Art. 6º Quanto aos aspectos sociais, os sistemas orgânicos de produção devem buscar:

I - relações de trabalho fundamentadas nos direitos sociais determinados pela Constituição Federal;

II - a melhoria da qualidade de vida dos agentes envolvidos em toda a rede de produção orgânica; e

III - capacitação continuada dos agentes envolvidos em toda a rede de produção orgânica.

## CAPÍTULO II

### DA DOCUMENTAÇÃO E DO REGISTRO

Art. 7º A unidade de produção orgânica deverá possuir documentos e registros de procedimentos de todas as operações envolvidas na produção.

Parágrafo único. Todos os documentos e registros deverão ser mantidos por um período mínimo de 5 (cinco) anos.

## CAPÍTULO III

### DO PLANO DE MANEJO ORGÂNICO

Art. 8º Todas as unidades de produção orgânica devem dispor de Plano de Manejo Orgânico atualizado.

§ 1º Para o período de conversão, deverá ser elaborado um plano de manejo orgânico específico contemplando os regulamentos técnicos e todos os aspectos relevantes do processo de produção.

§ 2º O Plano de Manejo Orgânico deverá contemplar:

I - histórico de utilização da área;

II - manutenção ou incremento da biodiversidade;

III - manejo dos resíduos;

IV - conservação do solo e da água;

V - manejos da produção vegetal, tais como:

a) manejo fitossanitário;

b) material de propagação;

c) instalações; e

d) nutrição;

VI - manejos da produção animal, tais como:

a) bem-estar animal;

b) plano para a promoção da saúde animal;

c) manejo sanitário;

d) nutrição, incluindo plano anual de alimentação;

e) reprodução e material de multiplicação;

f) evolução do plantel; e

g) instalações;

VII - manejo dos animais de serviço, subsistência, companhia, ornamentais e outros, de seus produtos, subprodutos ou dejetos sem fins de comercialização como orgânicos, sendo obrigatório o controle e autorização pela OCS ou OAC dos insumos usados nesses animais;

VIII - procedimentos para pós-produção, envase, armazenamento, processamento, transporte e comercialização;

IX - medidas para prevenção e mitigação de riscos de contaminação externa, inclusive Organismo Geneticamente Modificado - OGM e derivados;

X - procedimentos que contemplem a aplicação das boas práticas de produção;

XI - as inter-relações ambientais, econômicas e sociais;

XII - a ocupação da unidade de produção considerando os aspectos ambientais;

XIII - ações que visem evitar contaminações internas e externas, tais como:

a) medidas de proteção em relação às fontes de contaminantes para áreas limítrofes com unidades de produção não orgânicas;

e b) o controle da qualidade da água, dentro da unidade de produção, por meio de análises para verificação da contaminação química e microbiológica, que deverá ocorrer a critério do Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) ou da Organização de Controle Social (OCS) em que se insere o agricultor familiar em venda direta.

Art. 9º O produtor deverá comunicar ao OAC ou à OCS no caso de potencial contaminação ambiental não prevista no plano de manejo para definição das medidas mitigadoras.

## CAPÍTULO IV

### DO PERÍODO DE CONVERSÃO

Art. 10. O período de conversão para que as unidades de produção possam ser consideradas orgânicas tem por objetivo:

I - assegurar que as unidades de produção estejam aptas a produzir em conformidade com os regulamentos técnicos da produção orgânica, incluindo a capacitação dos produtores e trabalhadores; e

II - garantir a implantação de um sistema de manejo orgânico por meio:

a) da manutenção ou construção ecológica da vida e da fertilidade do solo;

b) do estabelecimento do equilíbrio do agroecossistema; e

c) da preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e modificados.

Art. 11. Para que um produto receba a denominação de orgânico, deverá ser proveniente de um sistema de produção onde tenham sido aplicados os princípios e normas estabelecidos na regulamentação da produção orgânica, por um período variável de acordo com:

I - a espécie cultivada ou manejada;

II - a utilização anterior da unidade de produção;

III - a situação ecológica atual;

IV - a capacitação em produção orgânica dos agentes envolvidos no processo produtivo; e

V - as análises e as avaliações das unidades de produção pelos respectivos OACs ou OCSs.

## Seção I

### Do Início do Período de Conversão

Art. 12. O início do período de conversão deverá ser estabelecido pelo OAC ou pela OCS.

Parágrafo único. A decisão da data a ser considerada como ponto de partida do período de conversão terá como base as informações levantadas nas inspeções ou visitas de controle interno que deverão verificar a compatibilidade da situação encontrada com os regulamentos técnicos, por meio de elementos comprobatórios, tais como:

I - declarações de órgãos oficiais relacionados às atividades agropecuárias;

II - declarações de órgãos ambientais oficiais;

III - declarações de vizinhos, associações e outras organizações envolvidas com a rede de produção orgânica;

IV - análises laboratoriais;

V - fotos aéreas e imagens de satélite;

VI - inspeção in loco na área;

VII - documentos de aquisição de animais, sementes, mudas e outros insumos; e

VIII - verificação do conhecimento dos produtores e trabalhadores da unidade produtiva quanto aos princípios, às práticas e à regulamentação da produção orgânica.

Art. 13. Para que a produção animal seja considerada orgânica, deverá ser respeitado primeiramente o período de conversão da unidade de produção disposto no art. 15, instituindo-se, desde o início, o manejo orgânico dos animais, sem que seus produtos e subprodutos sejam considerados orgânicos.

Parágrafo único. Somente depois de completado o período de conversão da área, terá início o período de conversão dos animais, conforme disposto no art. 15.

## Seção II

### Da Duração do Período de Conversão

Art. 14. A duração do período de conversão deverá ser estabelecida pelo OAC ou pela OCS.

Parágrafo único. O período de conversão será variável de acordo com o tipo de exploração e a utilização anterior da unidade de produção, considerando a situação ecológica e social atual, com duração mínima de:

I - 12 (doze) meses de manejo orgânico na produção vegetal de culturas anuais, para que a produção do ciclo subsequente seja considerada como orgânica;

II - 18 (dezoito) meses de manejo orgânico na produção vegetal de culturas perenes, para que a colheita subsequente seja considerada como orgânica; e

III - 12 (doze) meses de manejo orgânico ou pousio na produção vegetal de pastagens perenes.

Art. 15. O período de conversão para que animais, seus produtos e subprodutos possam ser reconhecidos como orgânicos, será de:

I - para aves de corte: pelo menos  $\frac{3}{4}$  (três quartos) do período de vida em sistema de manejo orgânico;

II - para aves de postura: no mínimo 75 (setenta e cinco) dias em sistema de manejo orgânico;

III - para bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos leiteiros: pelo menos 6 (seis) meses em sistema de manejo orgânico;

IV - para bovinos e bubalinos e equídeos para corte: pelo menos  $\frac{2}{3}$  (dois terços) do período de vida do animal em sistema de manejo orgânico, sendo esse período de no mínimo 12 (doze) meses;

V - para ovinos, caprinos e suínos para corte: pelo menos  $\frac{3}{4}$  (três quartos) do período de vida do animal em sistema de manejo orgânico, sendo esse período de no mínimo 6 (seis) meses;

VI - para coelhos de corte: no mínimo 3 (três) meses em sistema de manejo orgânico.

## CAPÍTULO V

### DA CONVERSÃO PARCIAL E DA PRODUÇÃO PARALELA

Art. 16. A conversão parcial ou produção paralela será permitida desde que atendidas as seguintes condições:

I - no caso de culturas anuais e na implantação de culturas perenes no início da conversão, deverão ser utilizadas espécies diferentes ou variedades que apresentem diferenças visuais em áreas distintas e demarcadas;

II - no caso de culturas perenes preexistentes ao período de conversão, somente será permitida a conversão parcial ou produção paralela, de mesma espécie ou variedades sem diferenças visuais, se forem obtidas em áreas distintas e demarcadas, e no máximo por cinco anos; a partir deste período, só será permitida a conversão parcial ou produção paralela com o uso de espécies diferentes ou variedades com diferenças visuais em áreas distintas e demarcadas; e

III - a criação de animais de mesma espécie será permitida desde que tenham finalidades produtivas diferentes apenas em áreas distintas e demarcadas, e no máximo por cinco anos; a partir deste período, só será permitido o uso de espécies diferentes em áreas distintas e demarcadas.

Parágrafo único. A conversão parcial ou produção paralela deve ser autorizada pelo OAC ou pela OCS e deverá ser concedida em função dos seguintes critérios:

I - distância entre as áreas sob manejo orgânico e nãoorgânico;

II - posição topográfica das áreas, incluindo o percurso da água;

III - insumos utilizados nas áreas não-orgânicas, forma de aplicação e controle;

IV - demarcação específica da área não-orgânica; e

V - facilidade de acesso para inspeção.

Art. 17. Na conversão parcial ou produção paralela, a unidade de produção deverá ser dividida em áreas, com demarcações definidas, sendo vedada a alternância de práticas de manejo orgânico e não-orgânico numa mesma área.

§ 1º Os equipamentos de pulverização empregados em áreas e animais sob o manejo não-orgânico não poderão ser usados em áreas e animais sob o manejo orgânico.

§ 2º Os equipamentos e implementos utilizados na produção animal e vegetal, sob manejo não-orgânico, excetuados os equipamentos de pulverização mencionados no § 1º deste artigo, deverão passar por limpeza para uso em manejo orgânico.

§ 3º Os insumos utilizados em cada uma das áreas, sob manejo orgânico e não-orgânico, devem ser armazenados separadamente, perfeitamente identificados, e os não permitidos para uso na agricultura orgânica não poderão ser armazenados na área de produção orgânica.

§ 4º Os resíduos da produção animal não-orgânica, seja da propriedade ou de fora dela, somente poderão ser utilizados de acordo com o especificado nas normas de produção vegetal dispostas neste Regulamento

Técnico.

Art. 18. O produtor deverá comunicar ao OAC ou à OCS, antes da colheita ou da obtenção do produto de origem animal, orgânicos e não-orgânicos:

I - a data prevista da obtenção desses produtos;

II - os procedimentos de separação; e

III - a produção estimada.

Art. 19. O plano de manejo da unidade de produção com conversão parcial ou produção paralela deverá conter, além do disposto no art. 8º:

I - procedimentos que visem à aplicação das boas práticas de produção;

II - procedimentos que visem à eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e derivados em toda a unidade de produção; e

III - a quantidade estimada, a frequência, o período e a época da produção orgânica e não-orgânica.

## TÍTULO II

### DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO ANIMAL

#### CAPÍTULO I

##### REQUISITOS GERAIS

###### Seção I

###### Dos Objetivos

Art. 20. Os sistemas orgânicos de produção animal devem buscar:

I - promover prioritariamente a saúde e o bem-estar animal em todas as fases do processo produtivo;

II - adotar técnicas sanitárias e práticas de manejo preventivas;

III - manter a higiene em todo o processo criatório, compatível com a legislação sanitária vigente e com o emprego de produtos permitidos para uso na produção orgânica;

IV - oferecer alimentação nutritiva, saudável, de qualidade e em quantidade adequada de acordo com as exigências nutricionais de cada espécie;

V - ofertar água de qualidade e em quantidade adequada, isenta de produtos químicos e agentes biológicos que possam comprometer a saúde e vigor dos



animais, a qualidade dos produtos e dos recursos naturais, de acordo com os parâmetros especificados pela legislação vigente;

VI - utilizar instalações higiênicas, funcionais e adequadas a cada espécie animal e local de criação; e VII - destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos da produção.

Art. 21. Os sistemas orgânicos de produção de abelhas melíferas devem buscar:

I - a existência de áreas de colheita de néctar e pólen com dimensões suficientes para promover a nutrição adequada e o acesso à água de qualidade isenta de contaminantes intencionais;

II - a adoção de medidas preventivas para a promoção da saúde das abelhas, tais como a seleção adequada das raças, a existência de área de liberação favorável e suficiente e o manejo apropriado dos enxames;

III - a construção de colmeias mediante a utilização de materiais naturais renováveis que não apresentem risco de comprometimento e contaminação para o meio ambiente e para os produtos de abelhas melíferas; e

IV - a preservação da população de insetos nativos, quando da liberação das abelhas em áreas silvestres, respeitando a capacidade de suporte do pasto para abelhas melíferas.

## Seção II

### Da Aquisição de Animais

Art. 22. Deverá ser comunicada ao OAC ou a OCS a aquisição de animais para início, reposição ou ampliação da produção animal.

Art. 23. Quando for necessário introduzir animais no sistema de produção, estes deverão ser provenientes de sistemas orgânicos.

Parágrafo único. Na indisponibilidade de animais de sistemas orgânicos, poderão ser adquiridos animais de unidades de produção não-orgânicas, preferencialmente em conversão para o sistema orgânico, desde que previamente aprovado pelo OAC ou pela OCS, e respeitado o período de conversão previsto neste Regulamento Técnico.

Art. 24. Todos os animais introduzidos na unidade de produção orgânica devem ter idade mínima em que possam ser recriados sem a presença materna, observando-se que a idade máxima para ingresso de frangos de corte é de dois dias de vida e para outras aves de até duas semanas.

## Seção III

### Do Bem-Estar Animal

Art. 25. Os sistemas orgânicos de produção animal devem ser planejados de forma que sejam produtivos e respeitem as necessidades e o bem-estar dos animais.

Art. 26. Deve-se dar preferência por animais de raças adaptadas às condições climáticas e ao tipo do manejo empregado.

Art. 27. Devem ser respeitadas:

I - a liberdade nutricional: os animais devem estar livres de sede, fome e desnutrição;

II - a liberdade sanitária: os animais devem estar livres de feridas e enfermidades;

III - a liberdade de comportamento: os animais devem ter liberdade para expressar os comportamentos naturais da espécie;

IV - a liberdade psicológica: os animais devem estar livres de sensação de medo e de ansiedade; e

V - a liberdade ambiental: os animais devem ter liberdade de movimentos em instalações que sejam adequadas a sua espécie.

Art. 28. As instalações devem ser projetadas e todo manejo deve ser realizado de forma a não gerar estresse aos animais, sendo que qualquer desvio de comportamento detectado deverá ser objeto de avaliação e possível redefinição pelo OAC e OCS de procedimentos de manejo e densidades animais utilizadas.

## CAPÍTULO II

### DOS SISTEMAS PRODUTIVOS E DAS PRÁTICAS DE MANEJO ORGÂNICO DE BOVINOS,OVINOS, CAPRINOS, EQUINOS, SUÍNOS, AVES E COELHOS

#### Seção I

##### Da Nutrição

Art. 29. Os sistemas orgânicos de produção animal deverão utilizar alimentação da própria unidade de produção ou de outra sob manejo orgânico.

§ 1º Em casos de escassez ou em condições especiais, de acordo com o plano de manejo orgânico acordado entre produtor e o OAC ou OCS, será permitida a utilização de alimentos não-orgânicos na proporção da ingestão diária, com base na matéria seca, de:

I - até 15% para animais ruminantes; e

II - até 20% para animais não ruminantes.

§ 2º Para os herbívoros, deverá ser utilizado ao máximo o sistema de pastagem, sendo que as forragens frescas, secas ou ensiladas deverão constituir pelo menos 60% da matéria seca que compõe sua dieta, permitindo-se redução dessa percentagem para 50% aos animais em produção leiteira, durante um período máximo de três meses a partir do início da lactação.

§ 3º Poderão ser utilizadas como aditivos na produção de silagem as bactérias lácticas, acéticas, fórmicas e propiônicas ou seus produtos naturais ácidos, quando as condições não permitam a fermentação natural, mediante autorização do OAC ou da OCS.

§ 4º Os aditivos e os auxiliares tecnológicos utilizados devem ser provenientes de fontes naturais e não poderão apresentar moléculas de ADN / ARN recombinante ou proteína resultante de modificação genética em seu produto final.

§ 5º Outras substâncias, não mencionadas no § 3º deste artigo, somente poderão ser utilizadas na alimentação animal se constantes da relação estabelecida no Anexo III deste Regulamento Técnico e mediante prévia aprovação pelo OAC ou OCS.

Art. 30. Não poderão ser utilizados compostos nitrogenados não-protéicos e nitrogênio sintético na alimentação de animais em sistemas orgânicos de produção.

Art. 31. É permitido o uso de suplementos minerais e vitamínicos, desde que os seus componentes não contenham resíduos contaminantes acima dos limites permitidos e que atendam à legislação específica.

Art. 32. Os mamíferos jovens deverão ser amamentados pela mãe ou por fêmea substituta.

§ 1º Na impossibilidade do aleitamento natural, será permitido o uso de alimentação artificial, preferencialmente com leite da mesma espécie animal.

§ 2º Em ambos os casos mencionados no § 1º, o período de aleitamento deve ser de, no mínimo:

I - 90 (noventa) dias para bovinos, bubalinos e equídeos;

II - 28 (vinte e oito) dias para suínos; e

III - 45 (quarenta e cinco) dias para ovinos e caprinos.

## Seção II

### Do Ambiente de Criação

Art. 33. Todos os animais deverão preferencialmente ser criados em regime de vida livre.

Art. 34. Não será permitida a retenção permanente em gaiolas, galpões, estábulos, correntes, cordas ou qualquer outro método restritivo aos animais.

§ 1º No caso de animais abrigados em instalações, deve ser facultada a eles a possibilidade de saída para área externa com forragem verde por pelo menos 6 (seis) horas no período diurno, salvo em situações especiais de enfermidades, endemias ou alterações climáticas severas, devendo ser comunicada à OAC ou OCS.

§ 2º Em todos os casos, as densidades animais devem estar de acordo com as determinações deste Regulamento Técnico.

Art. 35. Os ambientes de criação deverão dispor de áreas que assegurem:

- I - aos animais assumirem seus movimentos naturais, o contato social e descanso;
- II - alimentação, ritual reprodutivo, reprodução e proteção, em condições que garantam a saúde e o bem-estar animal;
- III - acesso a pastagem ou área de circulação ao ar livre, com vegetação arbórea suficiente para garantir sombra a todos os animais sem que esses tenham que disputar espaço; e
- IV - às aves aquáticas, o acesso a fontes de água tais como açudes, lagos ou outras sempre que as condições climáticas permitirem.

Art. 36. As pastagens devem ser compostas com vegetação arbórea para cumprir sua função ecossistêmica e propiciar sombreamento necessário ao bem-estar da espécie em pastejo.

§ 1º No caso de pastagens cultivadas, dever-se-á adotar o consórcio, ou a rotação de culturas, ou ambos.

§ 2º Em caso de pastagens sem áreas de sombreamento, determina-se um prazo de 5 (cinco) anos para estabelecimento de vegetação arbórea suficiente e, durante este período, poderá ser utilizado sombreamento artificial.

Art. 37. Quando da utilização de áreas de lavoura como opção de pastoreio ou com o objetivo de utilização de trator animal, poderá ser utilizado o sombreamento artificial.

Parágrafo único. Nos casos de uso do trator animal, deve ser atendido o disposto nos arts. 34 e 39.

Art. 38. As densidades máximas dos animais em área externa deverão obedecer ao disposto abaixo:

- I - 3 m<sup>2</sup> por ave poedeira em sistema extensivo ou 1 m<sup>2</sup> disponível por ave no piquete em sistema rotacionado;

II - 2,5 m<sup>2</sup> por frango de corte em sistema extensivo ou 0,5 m<sup>2</sup> disponível por ave no piquete em sistema rotacionado;

III - 500 m<sup>2</sup>/ 100 kg de peso vivo para ruminantes;

IV - 2,5 m<sup>2</sup>/leitão de até 25 kg;

V - 5 m<sup>2</sup>/leitão de 26 até 50 kg;

VI - 7,5 m<sup>2</sup>/leitão de 51 até 85 kg;

VII - 10 m<sup>2</sup>/leitão de 86 até 110 kg;

VIII - 20 m<sup>2</sup>/animal de 111 até 200 kg;

IX - 30 m<sup>2</sup> por animal acima de 201 kg; e

X - 30 m<sup>2</sup> por fêmea suína reprodutora acompanhada de leitegada.

Art. 39. Quando necessárias, as instalações para os animais deverão dispor de condições de temperatura, umidade, iluminação e ventilação que garantam o bem-estar animal, respeitando as densidades máximas abaixo:

I - para aves poedeiras é de 6 aves por m<sup>2</sup>;

II - para frangos de corte é de 10 aves por m<sup>2</sup>;

III - para vacas de leite, o alojamento deve respeitar a relação de, no mínimo, 6 m<sup>2</sup> para cada animal;

IV - para bovinos de corte, o alojamento deve respeitar a relação de, no mínimo, 1,5 m<sup>2</sup> para cada 100 kg de peso vivo dos animais;

V - para leitões acima de 28 dias e até 30 kg, a lotação máxima permitida para área de galpão deve respeitar a relação de, no mínimo, 0,6 m<sup>2</sup> para cada animal;

VI - para suínos adultos, a área de galpão deve respeitar a relação de, no mínimo:

a) 0,8 m<sup>2</sup> para cada animal com até 50 kg de peso vivo;

b) 1,1 m<sup>2</sup> para cada animal com até 85 kg de peso vivo; e

c) 1,3 m<sup>2</sup> para cada animal com até 110 kg de peso vivo;

VII - para ovelhas e cabras, a área de abrigo deve respeitar a relação de, no mínimo, 1,5 m<sup>2</sup> para cada animal de reprodução e de 0,5 m<sup>2</sup> para cada animal jovem.

Art. 40. Na confecção das camas, os materiais utilizados devem ser naturais e livres de resíduos de substâncias não permitidas para uso em sistemas orgânicos de produção.

§ 1º Deverá ser oferecida cama seca e limpa para todos os animais.

§ 2º Para suínos deverá ser oferecida cama com material manipulável como palha ou serragem para possibilitar aos animais a expressão de seus comportamentos naturais.

§ 3º Não será permitido o uso de piso ripado para suínos.

Art. 41. A cerca elétrica é permitida desde que sejam respeitadas as medidas de segurança com relação ao seu uso.

Art. 42. As instalações, os equipamentos e os utensílios devem ser mantidos limpos e desinfetados adequadamente, utilizando apenas as substâncias permitidas que constam do Anexo I deste Regulamento Técnico.

Art. 43. As instalações de armazenagem e manipulação de dejetos, incluindo as áreas de compostagem, deverão ser projetadas, implantadas e operadas de maneira a prevenir a contaminação das águas subterrâneas e superficiais.

Art. 44. A madeira para instalações e equipamentos deve ser proveniente de extração legal, e, se tratada, deve ser com substâncias e métodos de aplicação que minimizem os riscos de contaminação aos animais, seus produtos e subprodutos.

Parágrafo único. Para uso de madeira tratada, é necessária autorização do OAC ou da OCS.

### Seção III

#### Do Manejo dos Animais

Art. 45. O manejo deve ser realizado de forma calma, tranquila e sem agitações, sendo vedado o uso de instrumentos que possam causar medo ou sofrimento aos animais.

Art. 46. É proibida a alimentação forçada dos animais.

Art. 47. Será permitido o uso de inseminação artificial, cujo sêmen preferencialmente advenha de animais de sistemas orgânicos de produção.

Art. 48. Serão proibidas as técnicas de transferência de embrião, fertilização in vitro, sincronização de cio e outras técnicas que utilizem indução hormonal artificial.

Art. 49. O corte de ponta de chifres, a castração, o mochamento e as marcações, quando realmente necessários, deverão ser efetuados na idade apropriada, visando reduzir processos dolorosos e acelerar o tempo de recuperação.

§ 1º As práticas citadas no caput deste artigo, bem como o uso de anestésicos, nos casos em que sejam necessários para executá-las, deverá ser aprovado previamente pelo OAC ou OCS, da forma por eles estabelecida e de acordo com legislação vigente sobre o tema.

§ 2º Não será permitido o corte de dentes dos leitões, a debicagem das aves, o corte da cauda de suínos, assim como a inserção de "anel" no focinho, a descorna de animais e outras mutilações não mencionadas no caput deste artigo.

§ 3º Não serão permitidos sistemas de marcação que impliquem mutilações nos animais.

Art. 50. Não será permitida a prática da muda forçada em aves de postura.

Art. 51. A iluminação artificial será permitida desde que se garanta um período mínimo de 8 (oito) horas por dia no escuro.

Parágrafo único. O período mínimo no escuro, previsto no caput deste artigo, não se aplica na fase inicial de criação de pintos, quando a iluminação artificial for a melhor opção como fonte de calor.

Art. 52. Não será permitido o uso de estímulos elétricos ou tranquilizantes quimioossintéticos no manejo de animais.

Art. 53. É proibido utilizar em serviço animais feridos, enfermos, fracos ou extenuados ou obrigar animais de serviço a trabalhos excessivos ou superiores às suas forças por meio de torturas ou castigos.

Art. 54. A doma de animais, quando feita em unidades de produção orgânica, deve ser realizada seguindo os princípios da doma racional.

Art. 55. O transporte, o pré-abate e o abate dos animais, inclusive animais doentes ou descartados, deverão atender ao seguinte:

I - princípios de respeito ao bem-estar animal;

II - redução de processos dolorosos;

III - procedimentos de abate humanitário; e

IV - a legislação específica.

§ 1º No caso de animais que necessitem ser sacrificados, o uso de anestésico poderá ser feito.

§ 2º Não será permitido manter, conduzir ou transportar animais, por qualquer meio de locomoção, de cabeça para baixo ou de qualquer outro modo que lhes produza sofrimento.

§ 3º Não será permitido manter animais embarcados sem água e alimento por um período superior a 12 (doze) horas.

Art. 56. Nas exposições e aglomerações, nos mercados e outros locais de venda, deverão ser atendidos os princípios de bemestar e necessidades fisiológicas de cada espécie animal, atendendo legislação específica.

## Seção IV

### Da Sanidade Animal

Art. 57. Para obtenção e manutenção da saúde dos animais, deve-se utilizar o princípio da prevenção: alimentação adequada, exercícios regulares e acesso a pastagem, os quais têm o efeito de promover as defesas imunológicas dos animais.

Parágrafo único. O sistema de pastejo deve ser preferencialmente rotativo para controle de parasitoses.

Art. 58. O plano para promoção da saúde animal, a que se refere o inciso VI do § 2º do art. 8º, deverá identificar os riscos e as estratégias para promoção e manutenção da saúde animal.

Parágrafo único. O plano para promoção da saúde animal deve prever o registro e a prospecção de indicadores de morbidade, mortalidade e incidências das principais afecções na criação, bem como conter as medidas preventivas adotadas para o controle das enfermidades regionais e comuns a espécie, assim como medidas de biossegurança para a propriedade.

Art. 59. É proibido o uso de produtos quimiossintéticos artificiais, hormônios, bem como qualquer produto proveniente de organismos geneticamente modificados, à exceção das vacinas obrigatórias.

Parágrafo único. Os tratamentos hormonais e quimiossintéticos artificiais somente serão permitidos para fins terapêuticos e, no caso de seu uso, deverão ser respeitadas as disposições previstas no art. 63 deste Regulamento Técnico.

Art. 60. Somente poderão ser utilizadas na prevenção e tratamento de enfermidades as substâncias constantes no Anexo II deste Regulamento Técnico.

Parágrafo único. Os produtos comerciais devem atender ao disposto nas legislações específicas.

Art. 61. É obrigatório o registro em livro específico, a ser mantido na unidade de produção, de toda terapêutica utilizada nos animais, constando, no mínimo, as seguintes informações:

I - data de aplicação;

II - período de tratamento;

III - identificação do animal; e

IV - princípio ativo do produto utilizado.

Art. 62. Todas as vacinas e exames determinados pela legislação de sanidade animal serão obrigatórios.



Art. 63. No caso de doenças ou ferimentos em que o uso das substâncias permitidas no Anexo II deste Regulamento Técnico não estejam surtindo efeito e o animal esteja em sofrimento ou risco de morte, excepcionalmente poderão ser utilizados produtos quimiossintéticos artificiais.

§ 1º Quando se fizer uso de produtos quimiossintéticos artificiais, o período de carência a ser respeitado para que os produtos e subprodutos dos animais tratados possam voltar a ter o reconhecimento como orgânicos deverá ser duas vezes o período de carência estipulado na bula do produto e, em qualquer caso, ser no mínimo de 96 horas.

§ 2º A utilização de produtos quimiossintéticos artificiais deverá ser sempre informada ao OAC ou OCS, no prazo estabelecido por eles, que avaliarão a pertinência de sua excepcionalidade e justificativa.

§ 3º Cada animal só poderá ser tratado com medicamentos não permitidos para uso na produção orgânica por, no máximo, duas vezes no período de um ano.

§ 4º Se houver necessidade de se efetuar um número maior de tratamentos, do que o estipulado no § 3º deste artigo, o animal deverá ser retirado do sistema orgânico.

§ 5º Durante o tratamento e no período de carência, o animal deverá ser identificado e alojado em ambiente isolado do contato com os outros animais, obedecendo à densidade estabelecida por este regulamento para cada espécie animal, sendo que ele, seus produtos, subprodutos e dejetos não poderão ser vendidos ou utilizados como orgânicos.

### CAPÍTULO III

#### DOS SISTEMAS PRODUTIVOS E DAS PRÁTICAS DE MANEJO ORGÂNICO DE ABELHAS

##### MELÍFERAS

Art. 64. As normas estabelecidas neste Capítulo dizem respeito à criação, fixa ou migratória, de abelhas melíferas em sistemas orgânicos de produção.

##### Seção I

##### Da Conversão

Art. 65. A localização de apiários e meliponários durante o período de conversão deve obedecer ao disposto nos arts. 75 a 78 deste Regulamento Técnico.

Art. 66. O período de conversão aplica-se tanto às unidades de produção em conversão para sistemas orgânicos, como para as colmeias trazidas de sistemas de produção não-orgânicos.

Art. 67. Para que as colmeias, seus produtos e subprodutos possam ser reconhecidos como orgânicos, devem estar sob manejo orgânico por:

I - no mínimo 120 (cento e vinte) dias para colmeias em produção; e

II - no mínimo 30 (trinta) dias para enxames capturados dentro de unidades com sistemas de produção orgânica.

Parágrafo único. Transcorridos os prazos previstos nos incisos I e II, toda produção existente nas colmeias deve ser retirada e comercializada como produto não orgânico, a partir daí as colmeias serão consideradas orgânicas.

Art. 68. Durante o período de conversão, a cera necessária para a fabricação de placas de cera deve ser proveniente de unidades orgânicas de produção ou dos próprios opérculos.

Parágrafo único. É proibida a reutilização da cera e dos favos não obtidos em sistemas orgânicos.

Art. 69. As melgueiras e os quadros das melgueiras em conversão devem ser substituídos ou preparados com cera proveniente de unidades de produção orgânica.

Parágrafo único. Em circunstâncias excepcionais, na indisponibilidade de cera produzida organicamente, poderá ser autorizada, pelo OAC ou pela OCS, a utilização de cera que não provenha de unidades de produção orgânicas, nas quais não tenham sido utilizados ou aplicados produtos proibidos para produção orgânica de abelhas melíferas e livres da presença de agentes etiológicos de doenças.

Art. 70. Não será necessária a substituição da cera quando, no enxame, não houve a utilização prévia de produtos proibidos por este Regulamento Técnico.

## Seção II

### Da Origem das Abelhas

Art. 71. Na escolha das raças, deverá ser levada em consideração a capacidade das abelhas em se adaptarem às condições locais, sua vitalidade e sua resistência a doenças.

Art. 72. Os apiários e meliponários deverão ser constituídos, preferencialmente, por enxames provenientes de unidades de produção orgânica.

Parágrafo único. Os enxames adquiridos de unidades de produção não orgânicas ou em conversão para o manejo orgânico, assim como os enxames que venham a se instalar espontaneamente na própria unidade de produção, deverão passar por período de conversão.

Art. 73. Para fins de reposição, poderão ser adquiridos até 10% (dez por cento) de enxames não orgânicos por ano.

Parágrafo único. Em casos fortuitos ou de força maior, o OAC ou a OCS poderá autorizar a aquisição de uma porcentagem maior de enxames, desde que observado o período de conversão.

Art. 74. Será permitida a captura de enxames na natureza, desde que verificada a ausência de doenças e observado o período de conversão.

### Seção III

#### Da Localização dos Apiários e Meliponários

Art. 75. Os apiários e meliponários deverão estar instalados em unidades de produção orgânica, em áreas nativas ou em áreas de reflorestamento.

Parágrafo único. A instalação de apiários em áreas de reflorestamento dependerá da autorização do OAC ou da OCS.

Art. 76. O produtor deverá apresentar croqui em escala adequada da unidade de produção ao OAC ou à OCS.

§ 1º O croqui deverá indicar os locais de implantação de colmeias.

§ 2º O OAC ou a OCS poderá exigir análises comprobatórias de que as regiões acessíveis às abelhas atendem ao estabelecido neste Regulamento Técnico.

Art. 77. A localização de apiários e meliponários orgânicos deve ser avaliada levando-se em consideração a presença de néctar e pólen num raio de no mínimo 3 km (três quilômetros) e que essa área seja constituída essencialmente por:

I - culturas em manejo orgânico;

II - vegetação nativa ou espontânea; ou

III - outras culturas em que não tenham sido utilizados ou aplicados produtos proibidos para a agricultura orgânica.

Parágrafo único. Dentro do raio estabelecido, não poderão existir fontes potenciais de contaminação, tais como zonas urbanas e industriais, aterros e depósitos de lixo sendo responsabilidade do OAC ou da OCS a verificação desses riscos.

Art. 78. Os apiários e meliponários devem ser instalados em locais onde os operadores tenham a capacidade de monitorar todas as atividades que possam afetar as colmeias.

### Seção IV

#### Da Alimentação

Art. 79. Deverá haver disponibilidade de água de boa qualidade nas proximidades do apiário e meliponário.

Art. 80. Ao término de cada estação de produção, deverão ser deixadas reservas de mel suficientes para a sobrevivência dos enxames até o início de uma nova estação de produção.

Art. 81. No caso de deficiências temporárias de alimento devido a condições climáticas adversas, poderá ser administrada alimentação artificial ao enxame, devendo ser utilizados mel, açúcares e plantas produzidas organicamente, preferencialmente da mesma unidade de produção.

§ 1º No caso de ausência de produtos produzidos organicamente e, de acordo com o OAC ou com a OCS, poderão ser utilizados produtos não orgânicos, desde que nestes não tenham sido utilizados produtos não regulamentados para uso na produção orgânica.

§ 2º A alimentação artificial só poderá ser fornecida:

I - após a última colheita;

II - até 15 (quinze) dias antes do início do período subsequente de produção; e

III - mediante prévia aprovação pelo OAC ou OCS.

§ 3º Os apiários e meliponários que utilizarem alimentação artificial deverão manter registros onde constem o tipo e a quantidade de produto utilizado, as datas da utilização e os enxames alimentados.

## Seção V

### Do Manejo Sanitário

Art. 82. Os enxames que apresentarem sintomas de doenças devem ser tratados imediatamente com produtos estabelecidos no Anexo II deste Regulamento Técnico, devendo-se dar preferência aos tratamentos fitoterápicos e homeopáticos.

Art. 83. Em caso de tratamento com substâncias químicas sintéticas, os produtos obtidos não poderão ser comercializados como orgânicos.

Parágrafo único. Para recuperar a condição de orgânico, o apiário e o meliponário deverão passar por período de conversão, contado a partir da última aplicação do medicamento, exceto no caso de aplicação de medicamento de uso obrigatório imposto pela legislação de sanidade animal.

Art. 84. Será obrigatório o registro de toda terapêutica utilizada, em livro específico, a ser mantido na unidade de produção, constando, no mínimo, as seguintes informações:

I - data de aplicação;

II - período de tratamento;

III - identificação da colmeia; e

IV - produto utilizado.

Art. 85. Para desinfecção, higienização e controle de pragas dos enxames, serão autorizadas as substâncias constantes do Anexo IV deste Regulamento Técnico.

## Seção VI

### Do Manejo das Colmeias

Art. 86. É proibida a colheita de mel a partir de favos que contenham ovos ou larvas de abelhas e a destruição das abelhas nos favos como método associado à colheita de produtos, assim como não são permitidas mutilações nas abelhas, tais como o corte das asas.

Art. 87. Será permitida a substituição de abelha-rainha com supressão da antiga.

Art. 88. A prática da supressão dos machos somente será permitida como meio de contenção da infestação pelo ácaro *Varroa jacobsoni*.

Art. 89. O deslocamento das colmeias somente poderá ser efetuado mediante acordo com o OAC ou com a OCS.

Art. 90. Será proibido o uso de repelentes químicos de síntese durante as operações de extração de mel.

Art. 91. É proibido o uso de materiais de revestimento e outros materiais com efeitos tóxicos na confecção e na proteção de caixas para acondicionamento dos enxames.

Art. 92. Não é permitido o uso de telhas de amianto ou outro material tóxico, para a cobertura das colmeias.

Art. 93. Para a produção de fumaça, necessária para o manejo das abelhas, deverão ser usados materiais naturais ou madeira sem tratamento químico.

Parágrafo único. É vedado o uso de combustíveis que gerem gases tóxicos, tais como querosene e gasolina, para viabilizar a queima do material gerador da fumaça.

## TÍTULO III

### DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO VEGETAL

#### CAPÍTULO I

##### DOS OBJETIVOS

Art. 94. Os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar:

I - a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e tolerantes a pragas e doenças;

II - a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas;

III - a manutenção da atividade biológica do solo, o equilíbrio de nutrientes e a qualidade da água;

IV - a adoção de manejo de pragas e doenças que:

a) respeite o desenvolvimento natural das plantas;

b) respeite a sustentabilidade ambiental;

c) respeite a saúde humana e animal, inclusive em sua fase de armazenamento; e

d) privilegie métodos culturais, físicos e biológicos;

V - a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde humana e animal.

## CAPÍTULO II

### DOS SISTEMAS PRODUTIVOS E DAS PRÁTICAS DE MANEJO

Art. 95. A diversidade na produção vegetal deverá ser assegurada, no mínimo, pela prática de associação de culturas a partir das técnicas de rotação e consórcios.

Parágrafo único. Para culturas perenes, a diversidade deverá ser assegurada, no mínimo, pela manutenção de cobertura viva do solo.

Art. 96. A irrigação e a aplicação de insumos devem ser realizadas de forma a evitar desperdícios e poluição da água de superfície ou do lençol freático.

Art. 97. As instalações de armazenagem e manipulação de esterco, incluindo as áreas de compostagem, deverão ser projetadas, implantadas e operadas de maneira a prevenir a contaminação das águas subterrâneas e superficiais.

Art. 98. É proibido o uso de reguladores sintéticos de crescimento na produção vegetal orgânica.

Parágrafo único. Os reguladores de crescimento similares aos encontrados na natureza são permitidos, desde que obedeçam ao mesmo modo de ação dos reguladores de origem natural ou biológica, respeitados os princípios da produção orgânica.

Art. 99. Nas atividades de pós-colheita, a unidade de produção deve instalar sistemas que permitam o uso e a reciclagem da água e dos resíduos, evitando o desperdício e a contaminação química e biológica do ambiente.

## Seção I

### Das Sementes e Mudas

Art. 100. As sementes e mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos.

§ 1º O OAC ou o OCS, caso constatem a indisponibilidade de sementes e mudas oriundas de sistemas orgânicos, ou a inadequação das existentes à situação ecológica da unidade de produção, poderão autorizar a utilização de outros materiais existentes no mercado, dando preferência aos que não tenham recebido tratamento com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos neste Regulamento Técnico.

§ 2º As exceções de que trata o § 1º deste artigo não se aplicam aos brotos comestíveis, que somente podem ser produzidos com sementes orgânicas.

§ 3º Fica proibida utilização de sementes e mudas não obtidas em sistemas orgânicos de produção a partir de 19 de dezembro de 2013.

Art. 101. É proibida a utilização de organismos geneticamente modificados em sistemas orgânicos de produção vegetal.

Art. 102. É vedado o uso de agrotóxico sintético no tratamento e armazenagem de sementes e mudas orgânicas.

## Seção II

### Da Fertilidade do Solo e Fertilização

Art. 103. Somente é permitida a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas no Anexo V deste Regulamento Técnico e de acordo com a necessidade de uso prevista no Plano de Manejo Orgânico.

Parágrafo único. A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo OAC ou pela OCS, que devem especificar:

I - as matérias-primas e o processo de obtenção do produto;

II - a quantidade aplicada; e

III - a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Art. 104. Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o art. 103, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, estes não poderão ser utilizados em sistemas orgânicos de produção.

Art. 105. Deverão ser mantidos registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nos sistemas de produção orgânica.

### Seção III

#### Do Manejo de Pragas

Art. 106. Somente poderão ser utilizadas para o manejo de pragas, nos sistemas de produção orgânica, as substâncias e práticas elencadas no Anexo VII deste Regulamento Técnico.

Parágrafo único. As substâncias e práticas devem ter o seu uso autorizado pelo OAC ou pela OCS.

Art. 107. Os insumos destinados ao controle de pragas na agricultura orgânica não deverão gerar resíduos, nos seus produtos finais, que possam acumular-se em organismos vivos ou conter contaminantes maléficos à saúde humana, animal ou do ecossistema.

Art. 108. É vedado o uso de agrotóxicos sintéticos, irradiações ionizantes para combate ou prevenção de pragas e doenças, inclusive na armazenagem.

Art. 109. São proibidos insumos que possuam propriedades mutagênicas ou carcinogênicas.

### TÍTULO IV

#### CRITÉRIOS PARA ALTERAÇÃO DE NORMAS E LISTAS DE SUBSTÂNCIAS E PRÁTICAS

##### PERMITIDAS PARA USO NA PRODUÇÃO ORGÂNICA

Art. 110. Os critérios para a alteração de listas de substâncias e práticas permitidas para uso na agricultura

orgânica deverão ser observados, no processo de análise das propostas, pelas Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação (CPOrgs) e pela Comissão Nacional da Produção Orgânica (CNPOrg).

### CAPÍTULO I

#### DAS ALTERAÇÕES DAS PRÁTICAS E LISTAS DE SUBSTÂNCIAS PERMITIDAS PARA USO NA

##### PRODUÇÃO ORGÂNICA

### Seção I

#### Das Propostas de Inclusão e Exclusão de Substâncias e Práticas



Art. 111. As propostas de inclusão e exclusão de substâncias e práticas permitidas para uso na produção orgânica deverão ser submetidas à apreciação das CPOrgs e CNPOrg, que as encaminharão, acompanhadas de parecer, à Coordenação de Agroecologia (COAGRE), que deliberará sobre a matéria.

Art. 112. Na avaliação das propostas de inclusão ou exclusão de substâncias e práticas nas listas, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

I - descrição detalhada do produto e de suas condições de uso, abordando aspectos relacionados à toxicidade, seletividade, impactos sobre o meio ambiente, saúde humana e animal;

II - situação da substância e práticas em listas de normas internacionais ou de legislações de países ou blocos, de referência em agricultura orgânica;

III - o comprometimento da percepção por parte dos consumidores sobre o que é considerado produto orgânico; e

IV - a oposição ou resistência ao consumo como consequência da inclusão da substância ou prática no sistema orgânico de produção.

## Seção II

### Dos Critérios para Inclusão de Substâncias e Práticas

Art. 113. Somente será aprovada a inclusão nas listas de substâncias e práticas permitidas para a produção orgânica aquelas que atendam aos seguintes critérios:

I - estejam de acordo com os princípios da produção orgânica;

II - apresentem argumentos que comprovem a necessidade de a substância ser incluída, fundamentados nos seguintes critérios:

a) produtividade;

b) conservação e remineralização dos solos;

c) qualidade do produto;

d) segurança ambiental;

e) proteção ecológica;

f) bem-estar humano e animal; e

g) indisponibilidade de alternativas aprovadas em quantidade ou qualidade suficientes;

III - sejam preferencialmente passíveis de serem geradas em sistemas orgânicos de produção;

IV - sejam prioritariamente renováveis, seguidas das de origem mineral e, por fim, das quimicamente idênticas aos produtos naturais;

V - possam sofrer processos mecânicos, físicos, químicos, enzimáticos e ação de microrganismos, observadas as exceções e restrições estabelecidas na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e na sua regulamentação;

VI - o processo de obtenção das substâncias não deve afetar a estabilidade do habitat natural nem a manutenção da biodiversidade original da área de extração;

VII - não devem ser prejudiciais nem produzir impacto negativo prolongado sobre o meio ambiente, assim como não deverá acarretar poluição da água superficial ou subterrânea, do ar ou do solo;

VIII - sejam avaliados todos os estágios durante o processamento, uso e decomposição da substância, sendo consideradas as seguintes características:

a) todas as substâncias devem ser degradáveis a gás carbônico, água ou a sua forma mineral;

b) as substâncias com elevada toxicidade aos organismos que não sejam alvo de sua ação principal deverão possuir meia vida de no máximo 5 (cinco) dias; e

c) as substâncias naturais não tóxicas não necessitarão apresentar degradabilidade dentro de prazos limitados;

IX - não produzam efeitos negativos sobre aspectos da qualidade do produto tais como paladar, capacidade de armazenamento e aparência; e

X - não produzam influência negativa sobre o desempenho natural ou sobre as funções orgânicas dos animais criados na unidade de produção.

Art. 114. O uso de uma substância em sistemas orgânicos de produção poderá ser restrito a culturas, criações, regiões e condições específicas de utilização.

Art. 115. Quando da inclusão das substâncias quimicamente idênticas aos produtos naturais, deverão ser considerados os aspectos ecológicos, técnicos e econômicos.

Art. 116. Quando as substâncias apresentarem toxicidade a organismos que não sejam alvo de sua ação principal, será necessário estabelecer restrições para seu uso, a fim de garantir a sobrevivência daqueles organismos.

§ 1º Nos casos descritos no caput deste artigo, deverão ser estabelecidas as dosagens máximas a serem aplicadas.

§ 2º Quando não for possível adotar as medidas restritivas cabíveis, citadas no caput deste artigo, o uso da substância deverá ser proibido.

### Seção III

## Dos Critérios para Exclusão de Substâncias e Práticas

Art. 117. A aprovação da exclusão de substâncias e práticas permitidas para a produção orgânica deve observar os seguintes requisitos:

I - justificação da necessidade de exclusão da substância, com base em critérios como:

- a) produtividade;
  - b) qualidade do produto;
  - c) segurança ambiental;
  - d) proteção ecológica;
  - e) bem-estar humano e animal; e
  - f) disponibilidade de alternativas aprovadas em quantidade ou qualidade suficientes;
- II - comprovação de que o seu uso compromete a percepção dos consumidores sobre o que é considerado produto orgânico ou gere resistência ao seu consumo.

Art. 118. Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 119. Fica revogada a Instrução Normativa MAPA nº 64, de 18 de dezembro de 2008.

MENDES RIBEIRO FILHO

## ANEXO I

### RELAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERMITIDAS PARA USO NA SANITIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL ORGÂNICA

SUBSTÂNCIA
1. Hipoclorito de Sódio
2. Peróxido de Hidrogênio
3. Cal e cal virgem
4. Ácido Fosfórico
5. Ácido Nítrico
6. Álcool Etilico
7. Ácido Peracético
8. Soda Cáustica
9. Extratos Vegetais
10. Microrganismos (Biorremediadores)
11. Sabões e Detergentes Neutros e Biodegradáveis
12. Sais Minerais Solúveis
13. Oxidantes Minerais
14. Iodo

As substâncias de que trata este Anexo deverão ser utilizadas de acordo com o que estiver estabelecido no plano de manejo orgânico.

## ANEXO II

DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 046 DE 06 DE OUTUBRO DE 2011

RELAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERMITIDAS NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE ENFERMIDADES DOS ANIMAIS ORGÂNICOS

### SUBSTÂNCIA

- 1.Enzimas
- 2.Vitaminas
- 3.Aminoácidos
- 4.Própolis
- 5.Micro-organismos
- 6.Preparados homeopáticos
- 7.Fitoterápicos
- 8.Extratos vegetais
- 9.Minerais
- 10.Veículos (proibido os sintéticos)
- 11.Sabões e detergentes neutros e biodegradáveis

As substâncias de que trata este Anexo deverão ser utilizadas de acordo com o que estiver estabelecido no plano de manejo orgânico.

## ANEXO III

DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 046 DE 06 DE OUTUBRO DE 2011

RELAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERMITIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

SUBSTÂNCIAS	CONDIÇÕES DE USO
1.Resíduos de origem vegetal	
2.Melaço	Utilizado como aglutinante nos alimentos compostos
3.Farinha de algas	Algas marinhas têm de ser lavadas a fim de reduzir o teor de iodo
4.Pós e extratos de plantas	
5.Extratos protéicos vegetais	

6.Leite, produtos e subprodutos lácteos	Lactose em pó somente extraída por meio de tratamento físico
7.Peixe, crustáceos e moluscos, seus produtos e subprodutos	Permitidas para animais de hábito onívoro. Os produtos e subprodutos não podem ser refinados
8.Sal marinho	O produto não pode ser refinado
9.Vitaminas e pró-vitaminas	Derivadas de matérias-primas existentes naturalmente nos alimentos. Quando de origem sintética, o produtor deverá adotar estratégias que visem à eliminação do seu uso até 19 de dezembro de 2013.
10.Enzimas	Desde que de origem natural
11.Micro-organismos	
12.Ácido fórmico	Para uso apenas para ensilagem
Ácido acético	
Ácido láctico	
Ácido propiônico	
13.Sílica coloidal	Utilizados como agentes aglutinantes, antiaglomerantes e coagulantes (aditivos tecnológicos)
Diatomita	
Sepiolita	
Bentonita	
Argilas caulínicas	
Vermiculita	
Perlita	
14.Sulfato de sódio	Permitidos desde que não contenham resíduos contaminantes oriundos do processo de fabricação.
Carbonato de sódio	
Bicarbonato de sódio	
Cloreto de sódio	
Sal não refinado	
Carbonato de cálcio	
Lactato de cálcio	
Gluconato de cálcio	
Calcário calcítico	
Fosfatos bicálcicos de osso precipitados	
Fosfato bicálcico desfluorado	
Fosfato monocálcico desfluorado	
Magnésio anidro	
Sulfato de magnésio	
15.Cloreto de magnésio	Permitidos desde que não contenham resíduos contaminantes oriundos do processo de fabricação.
Carbonato de magnésio	
Carbonato ferroso	

Sulfato ferroso mono-hidratado	
Óxido férrico	
Iodato de cálcio anidro	
Iodato de cálcio hexa-hidratado	
Iodeto de potássio	
Sulfato de cobalto mono ou heptahidratado	
Carbonato básico de cobalto mono-hidratado	
Óxido cúprico	
Carbonato básico de cobre mono-hidratado	
Sulfato de cobre penta-hidratado	
Carbonato manganoso	
Óxido manganoso e óxido mangânico	
Sulfato manganoso mono ou tetra-hidratado	
Carbonato de zinco	
Óxido de zinco	
Sulfato de zinco mono ou hepta-hidratado	
Molibdato de amônio	
Molibdato de sódio	
Selenato de sódio	
Selenito de sódio	

#### ANEXO IV

DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 046 DE 06 DE OUTUBRO DE 2011

RELAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERMITIDAS PARA DESINFESTAÇÃO, HIGIENIZAÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS DAS COLMEIAS EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO PRODUTO

1. Cal (óxido de cálcio) e cal virgem
2. Hipoclorito de sódio
3. Álcool
4. Soda cáustica
5. Peróxido de hidrogênio
6. Potassa cáustica (óxido ou hidróxido de potássio)
7. Ácidos peracético, acético, oxálico, fórmico e láctico
8. Timol, eucaliptol e mentol
9. Enxofre
10. Agentes de controle biológico
11. Detergentes biodegradáveis
12. Sabões sódicos e potássicos
13. Extratos vegetais

As substâncias de que trata este Anexo deverão ser utilizadas de acordo com o que estiver estabelecido no plano de manejo orgânico.

## ANEXO V

### DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 046 DE 06 DE OUTUBRO DE 2011

#### SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS AUTORIZADOS PARA USO EM FERTILIZAÇÃO E CORREÇÃO DO SOLO EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS	Restrições, descrição, requisitos de composição e condições de Uso	
	Condições Gerais	Condições adicionais para as substâncias e produtos obtidos de sistemas de produção não orgânicos
1. Composto orgânico, vermicomposto e outros resíduos orgânicos de origem vegetal e animal;	Definição da quantidade a ser utilizada em função do manejo e da fertilidade do solo tendo como referência os parâmetros técnicos de recomendações regionais, de forma a evitar possíveis impactos ambientais;	Desde que os limites máximos de contaminantes não ultrapassem os estabelecidos no Anexo VI; Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS;
2. Composto orgânico proveniente de lixo doméstico	Permitidos desde que oriundo de coleta seletiva; Permitido para culturas perenes desde que bioestabilizado e não usado diretamente nas partes aéreas comestíveis; Definição da quantidade a ser utilizada em função do manejo e da fertilidade do solo tendo como referência os parâmetros técnicos de recomendações regionais de forma a evitar possíveis impactos ambientais; Proibido aplicação nas partes aéreas comestíveis quando utilizado como adubação de cobertura;	Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS; Desde que os limites máximos de contaminantes não ultrapassem os estabelecidos no Anexo VI;
3. Excrementos de animais e conteúdo de rumem e de vísceras não causem danos	Definição da quantidade a ser utilizada em função do manejo e da	Permitido somente com a autorização do OAC Permitidos desde que

à saúde e ao meio ambiente;	fertilidade do solo tendo como referência os parâmetros técnicos de recomendações regionais de forma a evitar possíveis impactos ambientais ou da OCS;	compostados e bioestabilizados; O produto oriundo de sistemas de criação com o uso intensivo de alimentos e produtos veterinários proibidos pela legislação de orgânicos só será permitido quando na região não existir alternativa disponível, desde que os limites de contaminantes não ultrapassem os estabelecidos no Anexo VI. O produtor deverá adotar estratégias que visem a eliminação deste tipo de insumo até 19 de dezembro de 2013.
4. Adubos verdes;		
5. Biofertilizantes obtidos de componentes de origem vegetal;	Permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente;	Permitidos desde que a matéria-prima não contenha produtos não permitidos pela regulamentação da agricultura orgânica. Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS;
6. Biofertilizantes obtidos de componentes de origem animal;	Permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente; Permitidos Desde que bioestabilizados; O uso em partes comestíveis das plantas está condicionado à autorização pelo OAC ou pela OCS;	Permitidos desde que a matéria-prima não contenha produtos não permitidos pela regulamentação da agricultura orgânica; Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS;
7. Produtos derivados da aquicultura e pesca;	Permitidos desde que bioestabilizados; O uso em partes comestíveis das plantas está condicionado à autorização pelo OAC ou pela OCS Permitidos desde que seu uso e manejo;	
8. Resíduos de biodigestores e de lagoas de decantação e fermentação;	Permitidos desde que bioestabilizados; O uso em partes comestíveis das plantas está condicionado à autorização pelo OAC ou pela OCS; Este item não se aplica a resíduos de biodigestores e lagoas que recebam excrementos humanos;	Restrição para contaminação química e biológica; Permitidos desde que os limites máximos de contaminantes não ultrapassem os estabelecidos no Anexo VI; Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS; O produtor deverá adotar estratégias que visem à eliminação deste tipo de insumo até 19 de dezembro de 2013.



9. Excrementos humanos e de animais carnívoros domésticos;	Não aplicado a cultivos para consumo humano; Bioestabilizado; Não aplicado em adubação de cobertura na superfície do solo e parte aérea das plantas; Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS;	Uso proibido;
10. Inoculantes, microorganismos e enzimas;		Desde que não sejam geneticamente modificados ou originários de organismos geneticamente modificados; Desde que não causem danos à saúde e ao ambiente;
11. Pós de rocha;		Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no anexo VI;
12. Argilas;	Desde que proveniente de extração legal;	
13. Fosfatos de Rocha, Hiperfosfatos e Termofosfatos;		
14. Sulfato de potássio e sulfato duplo de potássio;		Desde que obtidos por procedimentos físicos, não enriquecidos por processo químico e não tratados quimicamente para o aumento da solubilidade; Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS em que e magnésio estiverem inseridos os agricultores familiares em venda direta;
15. Micronutrientes;		
16. Sulfato de Cálcio (Gesso);		Desde que o nível de radiatividade não ultrapasse o limite máximo regulamentado. Gipsita (gesso mineral) sem restrição;
17. Carbonatos, óxidos e hidróxidos de cálcio e magnésio (Calcários e cal);		
18. Turfa;	Desde que proveniente de extração legal.	
19. Algas Marinhas;	Desde que provenientes de extração legal.	
20. Preparados biodinâmicos;		
21. Enxofre elementar;		Desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS;
	Permitidos desde que a matéria-prima	

22. Pó de serra, casca e outros derivados da madeira, pó de carvão e cinzas;	não esteja contaminada por substâncias não permitidas para uso em sistemas orgânicos de produção; Proibido o uso de extrato pirolenhoso;	Permitidos desde que não sejam oriundos de atividade ilegal;
23. Produtos processados de origem animal procedentes de matadouros e abatedouros;	Definição da quantidade a ser utilizada em função do manejo e da fertilidade do solo tendo como referência os parâmetros técnicos de recomendações regionais de forma a evitar possíveis impactos ambientais;	Permitidos desde que não sejam oriundos de atividade ilegal;
24. Substrato para plantas;	Permitidos desde que obtido sem causar dano ambiental;	Proibido o uso de radiação; Permitido desde que sem enriquecimento com fertilizantes não permitidos neste Regulamento Técnico;
25. Produtos, subprodutos e Resíduos industriais de origem animal e vegetal	Definição da quantidade a ser utilizada em função do manejo e da fertilidade do solo tendo como referência os parâmetros técnicos de recomendações regionais de forma a evitar possíveis impactos ambientais;	Proibido o uso de vinhaça amônica; Permitidos desde que não tratados com produtos não permitidos neste Regulamento Técnico;
26. Escórias industriais de reação básica;		Permitidas desde que autorizadas pelo OAC ou pela OCS;
27. Sulfato de magnésio ou Kieserita;	Sais de extração mineral. Permitido desde que de origem natural.	

## ANEXO VI

VALORES DE REFERÊNCIA UTILIZADOS COMO LIMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES ADMITIDOS EM COMPOSTOS ORGÂNICOS, RESÍDUOS DE BIODIGESTOR, RESÍDUOS DE LAGOA DE DECANTAÇÃO E FERMENTAÇÃO, E EXCREMENTOS ORIUNDOS DE SISTEMA DE CRIAÇÃO COM O USO INTENSO DE ALIMENTOS E PRODUTOS OBTIDOS DE SISTEMAS NÃO ORGÂNICOS

Elemento	Limite (mg kg <sup>-1</sup> de matéria seca)
1.Arsênio	20
2.Cádmio	0,7
3.Cobre	70

4.Níquel	25
5.Chumbo	45
6.Zinco	200
7.Mercúrio	0,4
8.Cromo (VI)	0,0
9.Cromo (total)	70
10.Coliformes Termotolerantes (número mais provável por grama de matéria seca - NMP/g de MS)	1.000
11.Ovos viáveis de helmintos (número por quatro gramas de sólidos totais - no em 4g ST)	1
12. <i>Salmonella SP</i>	Ausência em 10g de matéria seca

## ANEXO VII

### SUBSTÂNCIAS E PRÁTICAS PARA MANEJO, CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NOS VEGETAIS E TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA NOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

Substâncias e práticas	Descrição, requisitos de composição e condições de uso
1. Agentes de controle biológico de pragas e doenças;	O uso de preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS; É proibida a utilização de organismos geneticamente modificados;
2. Armadilhas de insetos, repelentes mecânicos e materiais repelentes;	O uso de materiais com substância de ação inseticida deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS;
3. Semioquímicos (feromônio e aleloquímicos);	Quando só existirem no mercado produtos associados a substâncias com uso proibido para agricultura orgânica, estes só poderão ser utilizados em armadilhas ou sua aplicação deverá ser realizada em estacas ou em plantas não comestíveis, sendo proibida a aplicação por pulverização;
4. Enxofre;	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
5. Caldas bordalesa e sulfocálcica;	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
6. Sulfato de Alumínio	Solução em concentração máxima de 1%. Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
7. Pó de Rocha;	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no Anexo VI;
8. Própolis;	
9. Cal hidratada;	
10. Extratos de insetos;	
11. Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos;	Poderão ser utilizados livremente em partes comestíveis os extratos e preparados de plantas utilizadas na alimentação humana; O uso do extrato de fumo, piretro, rotenona e Azadiractina naturais, para uso em qualquer parte da planta, deverá ser autorizado pelo OAC ou pela

	OCS sendo proibido o uso de nicotina pura; Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos de plantas não utilizadas na alimentação humana poderão ser aplicados nas partes comestíveis desde que existam estudos e pesquisas que comprovem que não causam danos à saúde humana, aprovados pelo OAC ou OCS;
12. Sabão e detergente neutros e biodegradáveis;	
13. Gelatina;	
14. Terras diatomáceas;	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
15. Álcool etílico;	Necessidade de autorização OAC ou pela OCS;
16. Alimentos de origem animal e vegetal;	Desde que isentos de componentes não autorizados por este Regulamento Técnico;
17. Ceras naturais;	
18. Óleos vegetais e Derivados;	Desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS; Desde que isentos de componentes não autorizados por este Regulamento Técnico;
19. Óleos essenciais;	
20. Solventes (álcool e amoníaco);	Uso proibido em pós-colheita Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
21. Ácidos naturais;	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
22. Caseína;	
23. Silicatos de cálcio e magnésio;	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no anexo VI;
24. Bicarbonato de sódio;	
25. Permanganato de potássio;	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS. Uso proibido em pós-colheita;
26. Preparados homeopáticos e biodinâmicos;	
27. Carbureto de cálcio;	Agente de maturação de frutas; Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
28. Dióxido de carbono, gás de Nitrogênio (atmosfera modificada) e tratamento térmico;	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS;
29. Bentonita;	
30. Algas marinhas, farinhas e extratos de algas;	Desde que proveniente de extração legal. Desde que sem tratamento químico;

31. Cobre nas formas de hidróxido, oxiclreto, sulfato, óxido e octanoato;	Uso proibido em pós-colheita; Uso como fungicida. Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS, de forma a minimizar o acúmulo de cobre no solo. Quantidade máxima a ser aplicada: 6 kg de cobre/ha/ano;
32. Bicarbonato de Potássio;	Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS;
33. Óleo mineral Uso proibido em pós-colheita;	Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS;
34. Etileno;	Agente de maturação de frutas;
35. Fosfato de ferro;	Uso proibido em pós-colheita; Uso como moluscicida;
36. Termoterapia;	
37. Dióxido de Cloro;	

D.O.U., 07/10/2011 - Seção 1